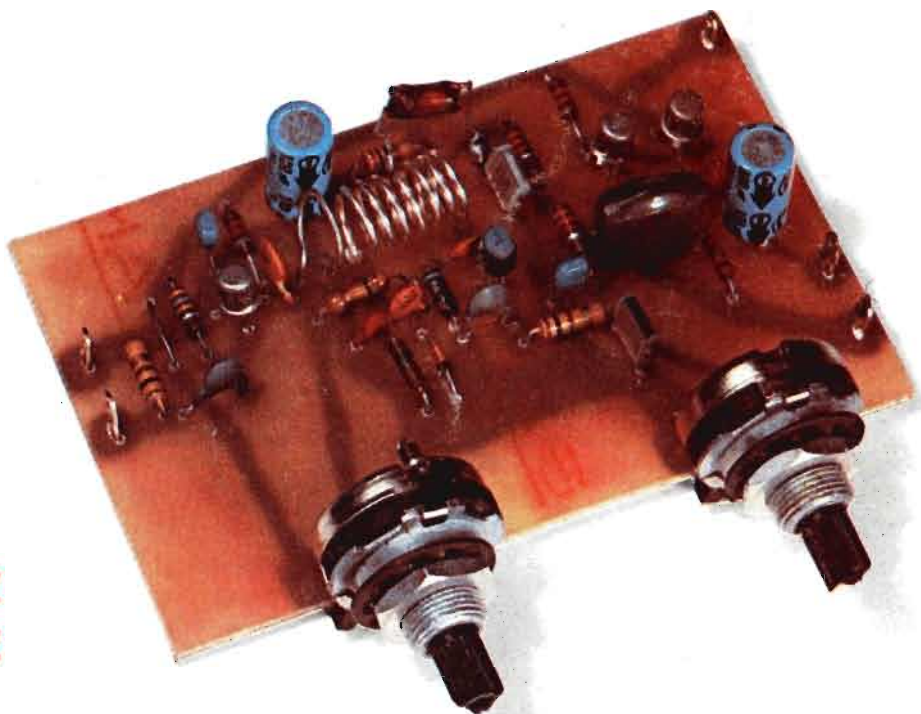
ELETTRONICA PRATICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI
DI ELETTRONICA - RADIO - TELEVISIONE

PERIODICO MENSILE - SPED. IN ABB. POST. GR. 3°/70
ANNO XII - N. 9 - SETTEMBRE 1983

L. 2.000

ANTENNE HERTZIANE MARCONIANE

MEMORIA VOLTMETRICA

DA 115 MHz A 135 MHz

RICEVITORE VHF

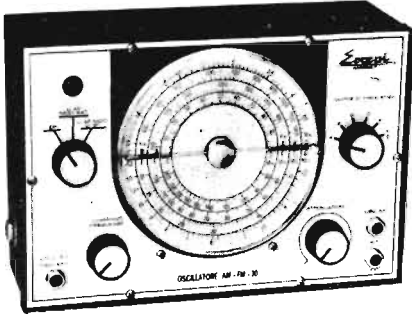
Tutti gli strumenti di misura e di controllo pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti a:

STOCK RADIO

STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI

20124 Milano - Via P. Castaldi, 20 (Telef. 6891945), inviando anticipatamente il relativo importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207. Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

OSCILLATORE MODULATO mod. AM/FM/30

L. 128.500

Questo generatore, data la sua larga banda di frequenza consente con molta facilità l'allineamento di tutte le apparecchiature operanti in onde medie, onde lunghe, onde corte, ed in tutta la gamma di VHF. Il quadrante delle frequenze è di grandi dimensioni che consente una facile lettura.
Dimensioni: 250x170x90 mm

CARATTERISTICHE TECNICHE

GAMME	A	B	C	D
RANGES	100÷400Kc	400÷1200Kc	1,1÷3,8Mc	3,5÷12Mc
GAMME	E	F	G	
RANGES	12÷40Mc	40÷130Mc	80÷260Mc	

TESTER ANALIZZATORE - mod. ALFA
(sensibilità 20.000 ohm/volt)

NOVITA' ASSOLUTA!

Questo tester analizzatore è **interamente protetto da qualsiasi errore di manovra** o di misura, che non provoca alcun danno al circuito interno.

L. 39.500

Ottimo ed originale strumento di misure appositamente studiato e realizzato per i principianti.

La protezione totale dalle errate inserzioni è ottenuta mediante uno scaricatore a gas e due fusibili.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensioni continue	: 100 mV - 2 V - 5 V - 50 V - 200 V - 1.000 V
Tensioni alternate	: 10 V - 25 V - 250 V - 1.000 V
Correnti continue	: 50 µA - 0,5 mA - 10 mA - 50 mA - 1 A
Correnti alternate	: 1,5 mA - 30 mA - 150 mA - 3 A
Ohm	: Ω x 1 - Ω x 100 - Ω x 1.000
Volt output	: 10 Vca - 25 Vca - 250 Vca - 1.000 Vca
Decibel	: 22 dB - 30 dB - 50 dB - 62 dB
Capacità	: da 0 a 50 µF - da 0 a 500 µF

CARATTERISTICHE GENERALI

Assoluta protezione dalle errate manovre dell'operatore. - Scala a specchio, sviluppo scala mm. 95. - Garanzia di funzionamento elettrico anche in condizioni ambientali non favorevoli. - Galvanometro a nucleo magnetico schermato contro i campi magnetici esterni. - Sospensioni antiurto. - Robustezza e insensibilità del galvanometro agli urti e al trasporto. - Misura balistica con alimentazione a mezzo batteria interna.

SIGNAL LAUNCHER (Generatore di segnali)

Costruito nelle due versioni per Radio e Televisione. Particolarmente adatto per localizzare velocemente i guasti nei radioricevitori, amplificatori, fonovaligie, autoradio, televisori.

CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. RADIO

L. 12.500

Frequenza	1 Kc
Armoniche fino a	50 Mc
Uscita	10,5 V eff.
	30 V pp.
Dimensioni	12 x 160 mm
Peso	40 grs.
Tensione massima applicabile al puntale	500 V
Corrente della batteria	2 mA

CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. TELEVISIONE

L. 12.900

Frequenza	250 Kc
Armoniche fino a	500 Mc
Uscita	5 V eff.
	15 V eff.
Dimensioni	12 x 160 mm
Peso	40 grs.
Tensione massima applicabile al puntale	500 V
Corrente della batteria	50 mA

NO!

CHI NON SI ABBONA O NON È ABBONATO
NON PUO' RICHIEDERLO!

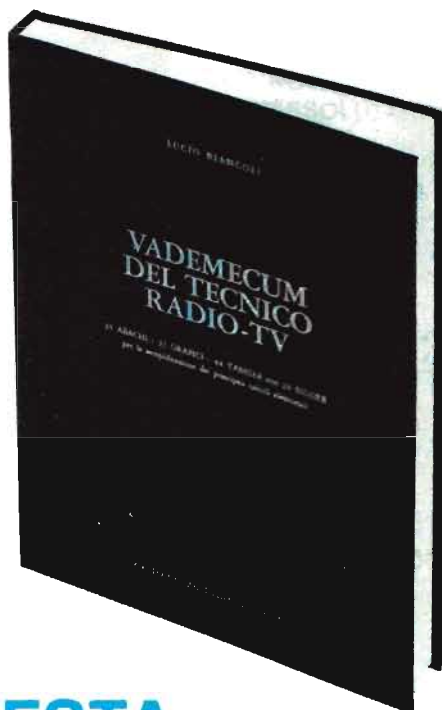
SI!

QUESTO ECCEZIONALE VOLUME È RISERVATO
ESCLUSIVAMENTE AI NUOVI E VECCHI ABBONATI

Vademecum del tecnico radio-tv

Copertina in similpelle
con incisioni in oro

272 pagine - 25 abachi
formato: cm. 21 x 30
In omaggio il righello di plastica
per l'uso degli abachi e dei grafici

La vastissima letteratura tecnica in questo settore trova in questo libro una raccolta ed un intelligente compendio.
Una opportuna semplificazione delle relazioni esistenti fra le principali grandezze elettriche ed elettroniche consente di risolvere la maggior parte dei calcoli col solo ausilio di un righello fornito a corredo del volume.
Tabelle, grafici, abachi permettono la rapida calcolazione di valori di induttanze, impedenze, filtri « crossover », dimensionamento di casse acustiche, ecc., senza dover applicare per intero le formule e la teoria matematica.

CONDIZIONI DI RICHIESTA

Tramite abbonamento: abbonamento + libro L. 30.000

Lettori con abbonamento in corso: il solo libro L. 10.000

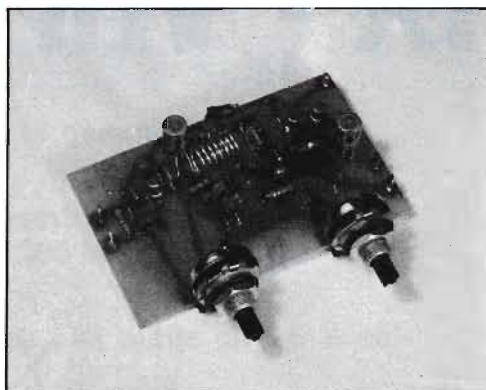
LE ADESIONI SI CHIUDONO CON L'ESAURIMENTO
DEI VOLUMI DISPONIBILI

Richiedeteci oggi stesso il VADEMECUM DEL TECNICO RADIO-TV inviando anticipatamente l'importo di L. 30.000 (nuovo abbonato) o di L. 10.000 (lettore già abbonato) a mezzo vaglia, assegno o c.c.p. N. 916205, indirizzando a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

ELETTRONICA PRATICA

Via Zuretti, 52 Milano - Tel. 6891945

ANNO 12 - N. 9 - SETTEMBRE 1983

LA COPERTINA - Con la sua immagine a colori, invita il lettore alla costruzione di un ricevitore radio, con circuito superreattivo, appositamente concepito per l'ascolto dei dialoghi fra i piloti degli aerei in volo e con le torri di controllo degli aeroporti.

editrice
ELETTRONICA PRATICA

direttore responsabile
ZEFFERINO DE SANCTIS

disegno tecnico
CORRADO EUGENIO

stampa
TIMEC
ALBAIRATE - MILANO

Distributore esclusivo per l'Italia: A. & G. Marco - Via Fortezza n. 27 - 20126 Milano tel. 2526 - autorizzazione Tribunale Civile di Milano - N. 74 del 29-2-1972 - pubblicità inferiore al 25%.

UNA COPIA L. 2.000

ARRETRATO L. 2.500

ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ITALIA L. 20.000 - ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ESTERO L. 30.000.

DIREZIONE — AMMINISTRAZIONE — PUBBLICITÀ — VIA ZURETTI 52 - 20125 MILANO.

Sommario

RX - VHF

SUPERREATTIVO

DA 115 MHz A 135 MHz

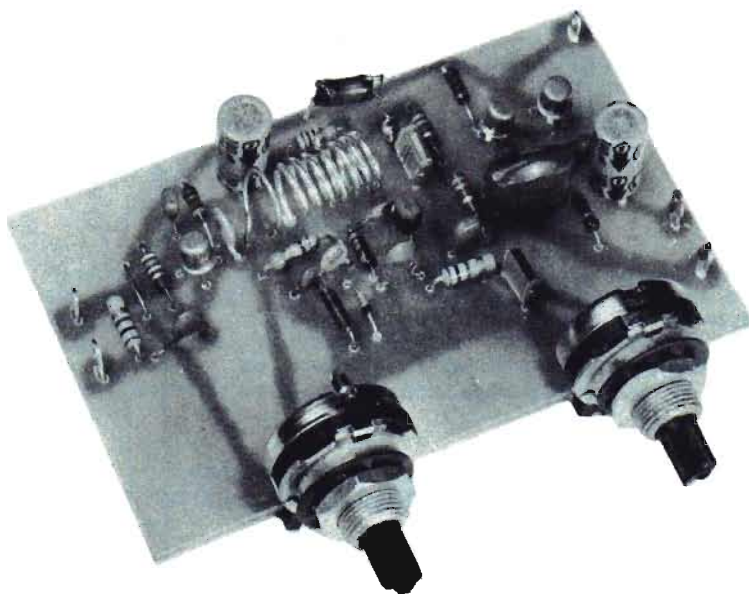
Le possibilità di ascolto, di cui ogni lettore potrà disporre realizzando questo sensibilissimo ricevitore, sono veramente notevoli. Perché con esso si capteranno, oltre che i messaggi inviati a terra dagli aerei in volo, anche i dialoghi fra radioamatori, fra utenti della banda cittadina e, più in generale, tutte le emissioni sulla gamma a modulazione di frequenza. E il merito di ciò va interamente attribuito al ricevitore in superreazione, detto pure superrigenerativo, che nella storia della radiotecnica, ancor prima dell'apparizione dei ricevitori radio a circuito supereterodina, che per la selezione dei segnali ricorrono al processo della conversione di frequenza, ha conosciuto un periodo di grande successo. Che non si è ancora del tutto spento e che, in un determinato settore delle radiocomunicazioni, superando ogni interesse didattico e storico, conserva una grande vitalità. E il settore è quello delle radioricezioni sulle gamme VHF, ossia delle altissime frequenze.

Attualmente, nel sistema di trasmissioni VHF, si incontrano due tipi diversi di modulazione dei segnali radio: la modulazione di frequenza e la modulazione d'ampiezza. Il primo tipo di modulazione è quello adottato da molte emittenti radiofoniche; per esempio, le emittenti RAI, che lavorano sulle VHF, comprendono la banda degli 80-108 MHz, per le emissioni radiofoniche, e quella del canale audio dei programmi televisivi; la modulazione d'ampiezza,

Ascoltate la banda di frequenze aeronautiche.

Ascoltate i radioamatori, i CB e tutta la gamma FM.

Sostituendo la bobina di sintonia prescritta con altri tipi di bobine, l'ascolto si estende fra i 50 e i 200 MHz.

L'alimentazione si effettua con quattro pile piatte da 4,5 V collegate in serie.

Con questo ricevitore, economico e di facile realizzazione, appositamente concepito per l'ascolto della banda di frequenze aeronautiche, si potrà captare buona parte delle emissioni ad altissime frequenze, comprese quelle della modulazione di frequenza, dei canali audio della televisione, dei servizi pubblici e privati, purché si apportino delle piccole variazioni alla bobina di sintonia.

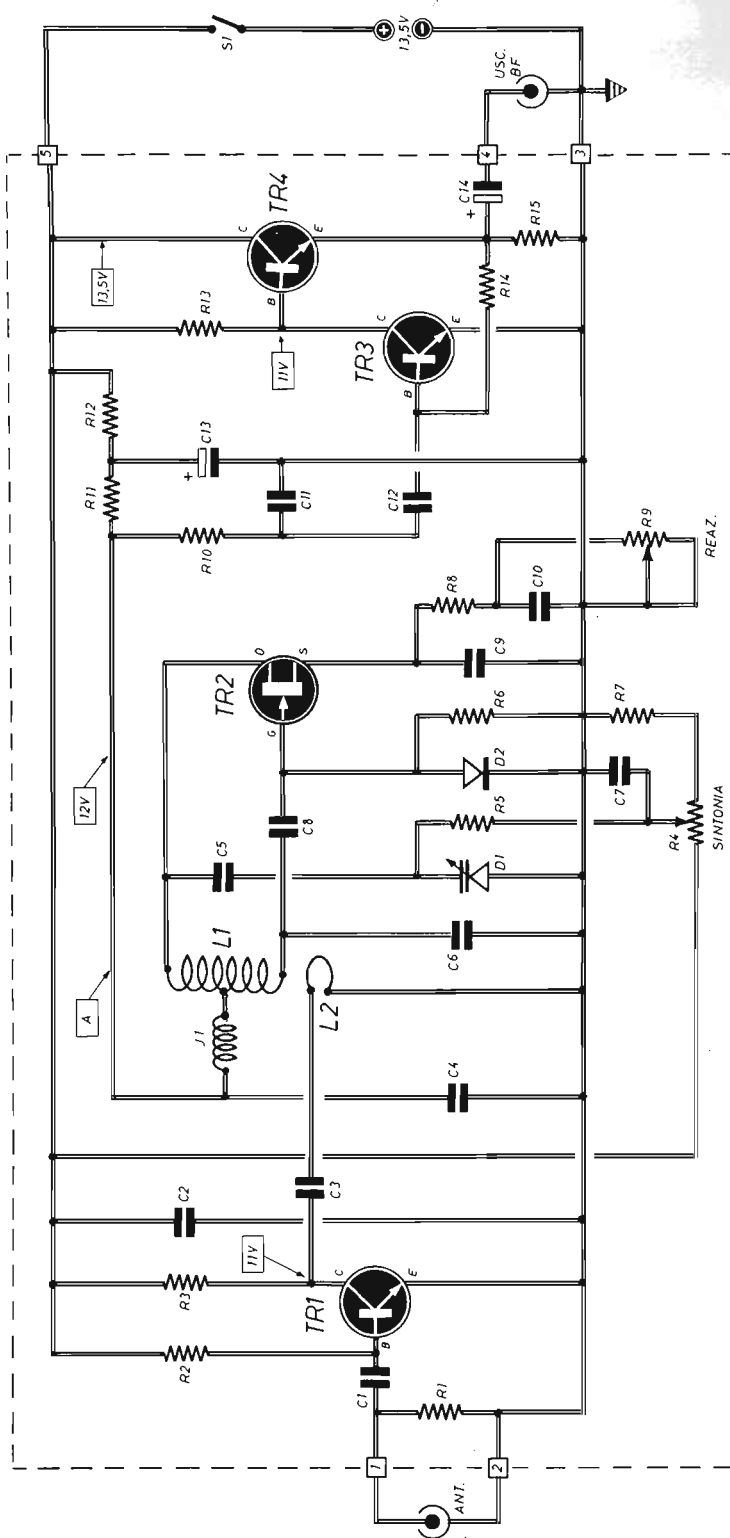



Fig. 1 - Circuito teorico del ricevitore superrigenerativo con rivelazione a fet ed ascolto in cuffia. Tramite il potenziometro R4 si individuano le emittenti, tramite il potenziometro R9 si regola la reazione, cioè la sensibilità del ricevitore. L'alimentazione deve essere effettuata tramite pile e mai con alimentatori da rete.

Condensatori

C1	=	1.000 pF
C2	=	10.000 pF
C3	=	100 pF
C4	=	10.000 pF
C5	=	100 pF
C6	=	5,6 pF
C7	=	100.000 pF
C8	=	100 pF
C9	=	1.000 pF
C10	=	100.000 pF
C11	=	10.000 pF
C12	=	200.000 pF

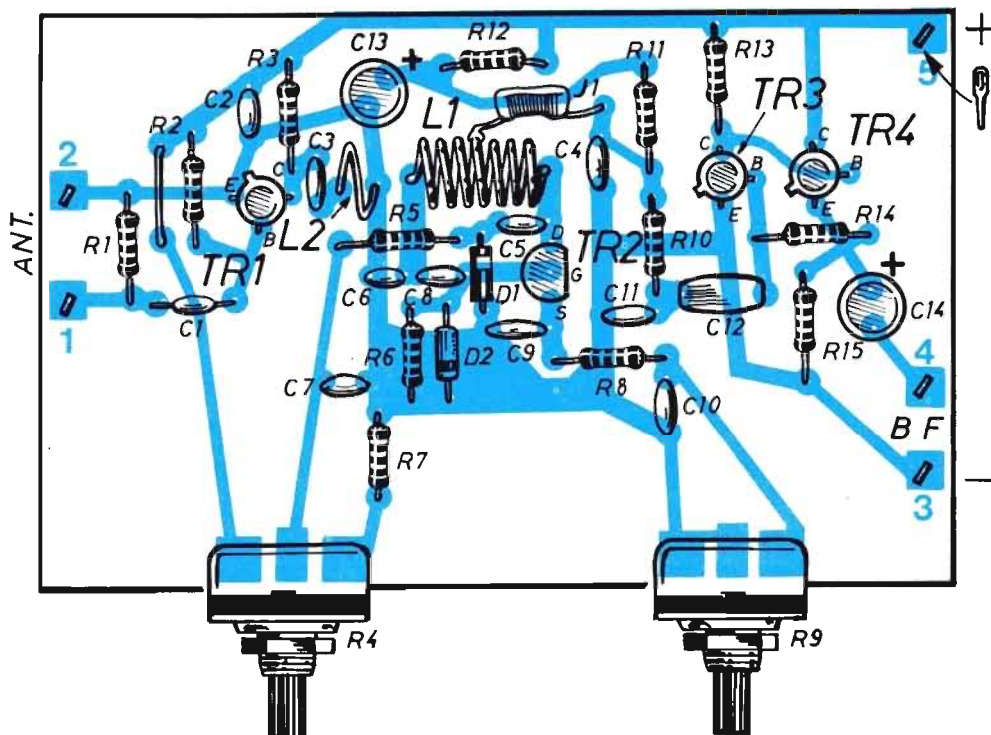



Fig. 2 - Piano costruttivo, eseguito su circuito stampato, del ricevitore adatto per l'ascolto della banda di frequenze aeronautiche. Tutti gli elementi, racchiusi fra linee tratteggiate nello schema elettrico di figura 1, sono presenti in questo disegno. La sintonia è ottenuta a mezzo diodo varicap pilotato dal potenziometro R4. Uno dei due terminali dell'impedenza di alta frequenza J1 è collegato con il punto di mezzo della bobina di sintonia.

COMPONENTI

C13 = 100 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C14 = 100 µF - 16 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 470 ohm
R2 = 220.000 ohm
R3 = 820 ohm
R4 = 100.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R5 = 100.000 ohm
R6 = 1 megaohm
R7 = 22.000 ohm
R8 = 100 ohm
R9 = 2.200 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R10 = 3.300 ohm
R11 = 3.300 ohm
R12 = 150 ohm
R13 = 1.200 ohm
R14 = 680.000 ohm
R15 = 270 ohm

Varie

TR1 = 2N708
TR2 = 2N3819 (TEXAS)
TR3 = BC107
TR4 = BC107
J1 = imp. AF (100 µH)
D1 = diodo varicap (BA102)
D2 = diodo al silicio (1N914)
L1-L2 = bobine (vedi testo)
CUFFIA = 60 ÷ 1.000 ohm

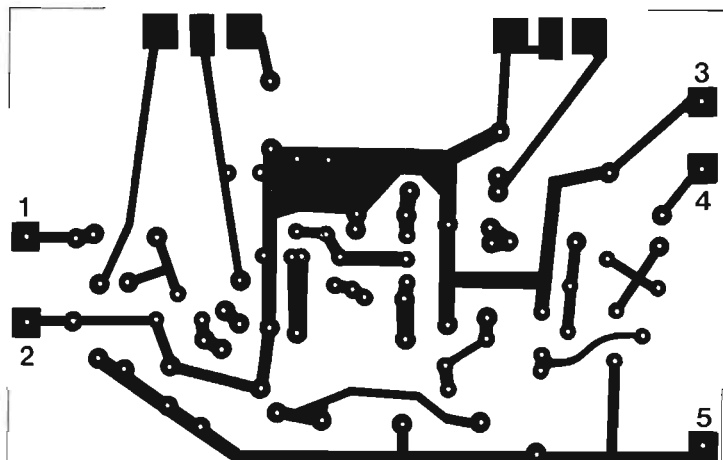
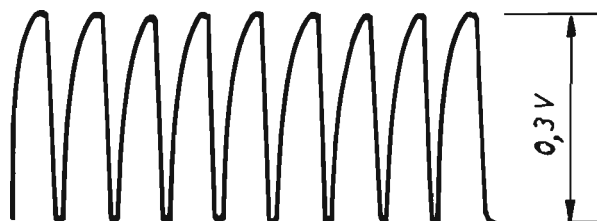



Fig. 3 - Disegno in grandezza reale del circuito stampato sul quale deve essere montata la sezione elettronica del ricevitore superreattivo.

invece, sempre considerata nel settore delle VHF, viene adottata da molti enti pubblici e privati. Ma per l'ascolto di entrambi i tipi di trasmissioni, in modulazione di frequenza e in modulazione d'ampiezza, si sono resi necessari taluni circuiti abbastanza complessi, di tipo a conversione di frequenza, che hanno creato alcune difficoltà costruttive. Il sistema della superreazione, invece, permette di realizzare un circuito molto semplice, con un numero limitato di componenti elettronici, che consente di raggiungere prestazioni che possono essere giustamente paragonate a quelle dei più elementari ricevitori a circuito supereterodina. Ma quel che più conta è che con il ricevitore in superreazione è sempre possibile ascoltare, indifferentemente, sia le emissioni a modulazione di frequenza sia quelle a modulazione d'ampiezza.

GAMME DI ASCOLTO

Il ricevitore presentato in questa sede è stato appositamente concepito per l'ascolto, con grande sensibilità, della banda aeronautica. Cioè per captare le comunicazioni fra i piloti degli aerei e le torri di controllo e quelle fra le torri di controllo e gli aerei in volo. Tuttavia, se l'ascolto della banda a modulazione di frequenza è abbastanza facile per la presenza nello spazio di segnali sempre disponibili e fortissimi, ciò non accade invece per l'ascolto degli aerei, perché in questo caso le trasmissioni sono sempre molto brevi e soltanto in particolari condizioni di emergenza possono protrarsi a lungo. Inoltre, a meno che non si abiti in prossimità di un aeroporto, ci si accorgerà che diverrà più facile ascoltare gli aerei che non la torre di controllo, perché i segnali degli aerei giungono dall'alto e sono quindi più forti. Con tutto questo vogliamo avvertire il lettore che per l'ascolto della banda aeronautica occorrerà molta pazienza nell'aspettare che un aereo trasmetta i suoi segnali, ma poi i risultati diverranno soddisfacenti.
La gamma aeronautica rimane compresa fra i 115 e i 135 MHz. Ma cambiando la bobina originale, con altre composte da un maggiore o un minore numero di spire, si potrà spaziare fra i 50 e i 200 MHz. In particolare, inserendo una ferrite nella bobina da noi prescritta, la gamma di ascolto si estenderà fra gli 80 e i 110 MHz.
L'esposizione di questi pochi dati serve a far comprendere al lettore che con il ricevitore radio in superreazione l'ascolto è assai vasto. Ed è impossibile elencare tutte le trasmissioni che si possono udire, perché esse dipendono in gran parte dal luogo e dall'orario di ascolto.

Fig. 4 - Collegando un oscilloscopio sul punto contrassegnato con la lettera « A » nello schema teorico di figura 1, si visualizza questo treno d'onde, che rappresenta l'oscillazione di spegnimento.

Quindi possiamo soltanto ripetere che, con questo apparecchio si potranno ascoltare le trasmissioni della polizia, delle emittenti radiofoniche in FM, dei canali audio della TV, dei radioamatori, dei servizi di pronto soccorso, dei ponti radio privati, dei radiotaxi, oltre che degli aeroporti e degli aerei in volo per i quali esso è stato appositamente concepito. Si tratta dunque di bande di frequenze di particolare interesse per il dilettante. Ed è questo uno dei motivi per cui riteniamo utile e invitante la realizzazione di questo ricevitore.

VANTAGGI E SVANTAGGI

I ricevitori radio a circuito in superreazione sono poco usati per due principali motivi. Prima di tutto perché generano delle oscillazioni che possono disturbare quei radioricevitori che sono sintonizzati sulla stessa frequenza, in secondo luogo perché richiedono da parte del costruttore una buona dose di pazienza nella fase di messa a punto. Ma se questi possono essere gli svantaggi maggiori, il circuito superrigenerativo presenta pure dei vantaggi enormi. Essi sono: un solo circuito accordato è sufficiente per realizzare il ricevitore; la sensibilità è senza dubbio superiore a quella di un normale ricevitore FM; vi è possibilità di demodulare segnali FM e segnali AM.
Con il ricevitore qui presentato l'ascolto avviene in cuffia, ma con l'inserimento di un adatto trasformatore d'uscita l'audio è ottenuto in altoparlante. Comunque vogliamo ricordare che l'ascolto in cuffia, per certi tipi di se-

Fig. 5 - Il potenziometro R4 regola la sintonia del ricevitore facendo variare la tensione inversa applicata agli elettrodi del diodo varicap, qui raffigurato come un normale condensatore. In corrispondenza del valore minimo di tensione si raggiunge il massimo valore capacitivo. Viceversa, alla massima tensione corrisponde la minima capacità (schema a destra).

gnali, è da preferirsi a quello in altoparlante, perché garantisce una maggior fedeltà ed acuisce la sensibilità.

AMPLIFICAZIONE AF

Il circuito teorico del ricevitore superreattivo è quello riportato in figura 1. In esso si nota la presenza di quattro transistor. Il primo è un amplificatore di alta frequenza, il secondo è un FET rivelatore dei segnali radio, gli ultimi due sono amplificatori di bassa frequenza in grado di pilotare una cuffia o un altoparlante.
La prima parte del circuito di figura 1 è quella amplificatrice di alta frequenza ed è pilotata dal transistor TR1, che è un NPN di tipo 2N708.
Se si tiene conto della grande sensibilità dello stadio rivelatore a FET, si potrebbe pensare che l'amplificazione a radiofrequenza dei segnali, applicati tramite il condensatore C1 alla base del transistor TR1, risulti superflua. Ma lo stadio amplificatore AF, oltre che fornire al rivelatore segnali più robusti, impedisce l'irradiamento delle oscillazioni generate dal rivelatore superreattivo. Ecco perché abbiamo sentito la necessità di inserire nello schema generale questo circuito di amplificatore AF.

STADIO RIVELATORE

L'accoppiamento fra lo stadio amplificatore a radiofrequenza e lo stadio rivelatore è di tipo induttivo, ed è ottenuto tramite la bobina L2 accoppiata alla bobina L1.
Il rivelatore è rappresentato dal transistor TR2, che è un FET di tipo 2N3819 della TEXAS. Una bobina (L1) collegata tra drain e gate e un diodo varicap (D1) costituiscono gli elementi che compongono il circuito di sintonia. Il circuito pilotato da TR2 è in pratica un oscillatore a radiofrequenza, sintonizzato sulla frequenza di ricezione. Infatti, il segnale che entra attraverso il gate (G), esce amplificato dal drain (D), ma ritorna ancora sul gate per essere nuovamente amplificato da TR2. Si tratta quindi di un percorso chiuso, che amplifica sempre di più il segnale, fino al raggiungimento dell'autooscillazione. E a tale proposito ricordiamo che in un ricevitore superreattivo l'amplificazione può raggiungere le ottomila volte e più.
Quando il transistor FET è in stato di oscillazione, ciò sta a significare che l'amplificazione dell'elemento attivo è spinta al massimo. E da qui deriva la grandissima sensibilità del circuito del ricevitore in superreazione. Comunque, un circuito oscillatore non è in grado di rivelare segnali di alta frequenza, ma soltanto di produrli. Occorre dunque bloccare, con un particolare sistema, il punto di innesco dell'autooscillazione RF appena questa si manifesta, in modo che il circuito possa raggiungere la sua massima sensibilità senza entrare definitivamente in oscillazione. E questo particolare sistema consiste nel far oscillare il circuito anche su un'altra frequenza, il cui valore può essere compreso fra i 10 e i 100 KHz. Tale oscillazione, nel nostro progetto di figura 1, è ottenuta tramite l'impedenza J1 e il condensatore C4.
Se si potesse collegare un oscilloscopio, sul punto contrassegnato con la lettera A nello schema di figura 1, si visualizzerebbe la forma d'onda di questa oscillazione, che è chiamata oscillazione di spegnimento e che è stata da noi riprodotta in figura 4. Essa è talmente elevata da non essere assolutamente udibile, ma in ogni caso interviene il condensatore C11 ad eliminarla.
Sul circuito di source (S) del transistor FET è inserito il potenziometro a variazione lineare R9, che controlla manualmente la reazione, ossia il punto migliore d'ascolto del segnale supersonico.

SINTONIA

Abbiamo accennato in precedenza al particolare sistema di sintonia adottato, per questo tipo di ricevitore radio, tramite un diodo varicap (D1). Vediamo ora come esso è stato concepito. Il transistor TR1 amplifica tutti i segnali captati dall'antenna ed applicati alla sua base tramite il condensatore C1. Quindi la bobina L2 applica questi segnali alla bobina L1. Ma in questa non tutti i segnali possono trovare via libera di circolazione, perché le caratteristiche del circuito di sintonia, cui la stessa bobina L1 appartiene, consentono il flusso di un segnale radio dotato di un preciso valore di frequenza, quello imposto dal circuito di sintonia, che è stato realizzato tramite la bobina L1, il condensatore C5 e il diodo varicap D1.
Il diodo varicap deve essere considerato come un vero e proprio condensatore variabile, il cui valore capacitivo varia, anziché con il solito sistema meccanico della rotazione di un perno, elettronicamente, tramite una tensione

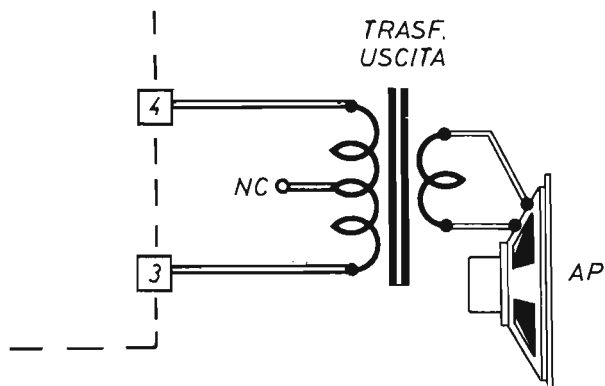
Fig. 6 - L'ascolto, oltre che con una cuffia di medio-bassa impedenza (600 ÷ 1.000 ohm), può essere effettuato pure attraverso un altoparlante da 8 ohm - 1 W. In questo caso, tuttavia, occorre inserire, fra i terminali d'uscita 3-4, un trasformatore d'uscita miniaturizzato, anche di recupero, con primario adatto per push-pull di transistor e lasciando non collegato (NC) il terminale centrale.

di controllo che, nel caso del nostro progetto, viene regolata dal potenziometro R4.
Si tenga presente che il diodo varicap funziona da condensatore variabile soltanto se esso viene polarizzato inversamente, cioè in condizioni di non condurre corrente.
Le variazioni di capacità, che si ottengono nel diodo D1 mediante il controllo della tensione di polarizzazione inversa, sono dovute all'allontanamento e all'avvicinamento dei due strati di cariche elettriche di segno opposto che, nella zona di giunzione PN del diodo D1, danno origine alla « zona di svuotamento ».
Con espressioni grafiche molto semplici, il comportamento del diodo varicap è stato interpretato attraverso i due disegni riportati in figura 5. Quando la tensione inversa applicata al componente assume il suo valore minimo (disegno a sinistra), si ottiene la massima capacità, che corrisponde a quella del condensatore variabile nel quale le lamine mobili sono affacciate al massimo a quelle fisse. Al contrario, quando la tensione inversa applicata al diodo assume il suo valore massimo (disegno a destra), si raggiunge la minima capacità, che corrisponde a quella di un condensatore variabile nel quale le lamine mobili sono completamente estratte ed allontanate il più possibile da quelle fisse.

Fig. 7 - Il transistor rivelatore TR2, che è di tipo FET, è stato da noi prescritto nel modello 2N3819 della TEXAS, il quale può essere sostituito soltanto dall'analogo modello 2N3819 della NATIONAL. Ma anche questi due modelli presentano una lieve differenza nell'ordine distributivo degli elettrodi, che in questo disegno sono stati chiaramente evidenziati.

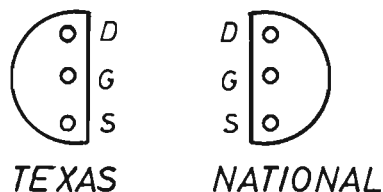
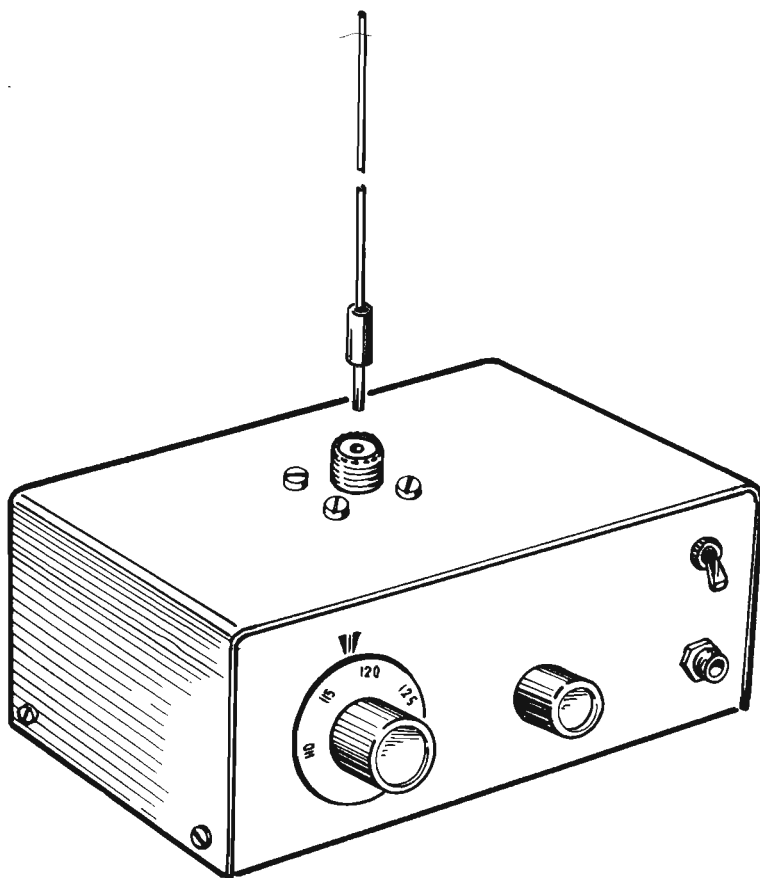



Fig. 8 - Il circuito elettronico del ricevitore a superreazione deve essere racchiuso in un contenitore metallico, che assume pure le funzioni di schermo elettromagnetico ed impedisce la dispersione delle oscillazioni RF. Sulla faccia superiore, in posizione centrale, è applicato il bocchettone d'antenna, sul quale si può inserire uno spezzone di filo conduttore rigido della lunghezza di un metro. Su una faccia laterale del contenitore è composto il pannello di comando del ricevitore; in esso sono presenti: la manopola graduata di sintonia, quella del controllo della reazione, l'interruttore e la presa per cuffia o altoparlante.

VANTAGGI DEL VARICAP

I principali vantaggi derivanti dall'uso di un diodo varicap, rispetto a quello di un condensatore variabile, debbono ricercarsi nella indeformabilità del componente nel tempo, nella insensibilità alle sollecitazioni meccaniche, nelle ridotte dimensioni e, soprattutto, nella possibilità di controllo in tensione, che consente di collocare il diodo nella posizione più appropriata di un circuito stampato, derivando il comando manuale sul pannello frontale dell'apparato anche tramite fili conduttori di notevole lunghezza.
L'indeformabilità del componente nel tempo è dovuta alla mancanza di lamelle che, come avviene nel condensatore variabile, possono ossidarsi o piegarsi.
Per concludere diciamo che, mentre con il tradizionale sistema di sintonia a condensatore variabile è necessario, per la ricerca delle emittenti, far ruotare il perno del condensatore

stesso, con il diodo varicap, per la ricerca delle emittenti, basta manovrare il perno di comando di un potenziometro.

STADIO BF

Lo stadio di bassa frequenza del ricevitore è pilotato da due transistor planari al silicio di elevato guadagno, di tipo BC107; essi sono accoppiati tra di loro in corrente continua e ciò garantisce un grande rendimento dello stadio ed una sufficiente fedeltà di amplificazione, la quale si aggira intorno alle 150 volte.
Il transistor TR4 è montato in circuito a collettore comune, in modo da offrire un buon adattamento di impedenza con lo stadio precedente e con quello di carico, cioè con l'uscita.
Il segnale audio è presente sui terminali della resistenza R15 e viene inviato alla presa di cuffia tramite ail condensatore elettrolitico C14, il quale blocca le componenti continue. In questo modo è possibile collegare direttamente con l'uscita una cuffia di sufficiente sensibilità con valore medio di impedenza (600 ÷ 1.000 ohm).

ASCOLTO IN AP

L'ascolto della banda aeronautica può essere fatto, oltre che in cuffia, anche in altoparlante. A tale scopo ci si dovrà procurare un trasformatore d'uscita per push-pull con impedenza, sull'avvolgimento secondario, di 8 ohm. L'avvolgimento primario di questo trasformatore è dotato ovviamente di tre terminali, ma di questi soltanto i due estremi verranno utilizzati secondo quanto illustrato in figura 6. Il terminale centrale verrà lasciato inutilizzato, cioè non collegato (NC).
L'altoparlante dovrà avere una bobina mobile con impedenza di 8 ohm, cioè pari a quella dell'avvolgimento secondario del trasformatore d'uscita. La potenza di 1 W sarà più che sufficiente.

COSTRUZIONE DELLE BOBINE

Prima di iniziare il montaggio del ricevitore superreattivo, il lettore dovrà procurarsi tutti gli elementi necessari alla costruzione. Tra questi, tuttavia, le bobine L1-L2 non sono reperibili in commercio e dovranno quindi essere composte nel seguente modo.

Per ricevere la banda aeronautica, ossia per captare i segnali con frequenza di valore compreso fra i 115 e i 135 MHz, la bobina L1 sarà composta da sette spire di filo di rame argentato del diametro di 0,8 ÷ 1 mm. Comunque, non meno di 0,8 mm e non più di 1 mm. La bobina L1, così come la bobina L2, è avvolta « in aria », ossia senza supporto. Il diametro interno dell'avvolgimento deve essere di 7,5 mm. Per ottenere questa dimensione, basta effettuare l'avvolgimento su una punta di trapano del diametro di 7 mm e poi sfilarlo da questa. La bobina L2 è composta da una sola spira dello stesso tipo di filo avvolto in aria allo stesso modo, nelle medesime dimensioni di L1.

Le spire della bobina L1 rimarranno spaziate tra di loro di 1 mm. La bobina L2 rimane distanziata dalla bobina L1 di 2 mm.

E veniamo ora alla costruzione di eventuali altre bobine, necessarie a coloro che vorranno mettersi all'ascolto di altre bande di frequenze.

Per ricevere la gamma degli 80 ÷ 100 MHz, come abbiamo detto all'inizio di questo articolo, basta introdurre, nelle due bobine, un nucleo di ferrite di diametro ovviamente inferiore a quello interno delle bobine stesse. Per irrigidire il sistema, si può avvolgere la ferrite con poco cotone idrofilo.

Per ricevere la gamma degli 80 ÷ 60 MHz, occorre costruire una bobina L1 con 11 spire; le altre dimensioni rimangono le stesse della banda aeronautica.

Per la gamma di frequenze di 135 ÷ 150 MHz la bobina L1 verrà composta con sole 5 spire; anche in questo caso le altre dimensioni rimangono sempre le stesse.

La bobina L2 è composta da una sola spira e non va mai cambiata, qualunque sia la gamma di frequenze di ascolto.

Come regola generale, si tenga presente che, per abbassare la frequenza di ricezione, si debbono aumentare le spire della bobina L1; per aumentare la frequenza di ricezione, il numero di spire della bobina L1 deve essere diminuito.

MONTAGGIO

La realizzazione del ricevitore si effettua in parte su circuito stampato e in parte su contenitore metallico.

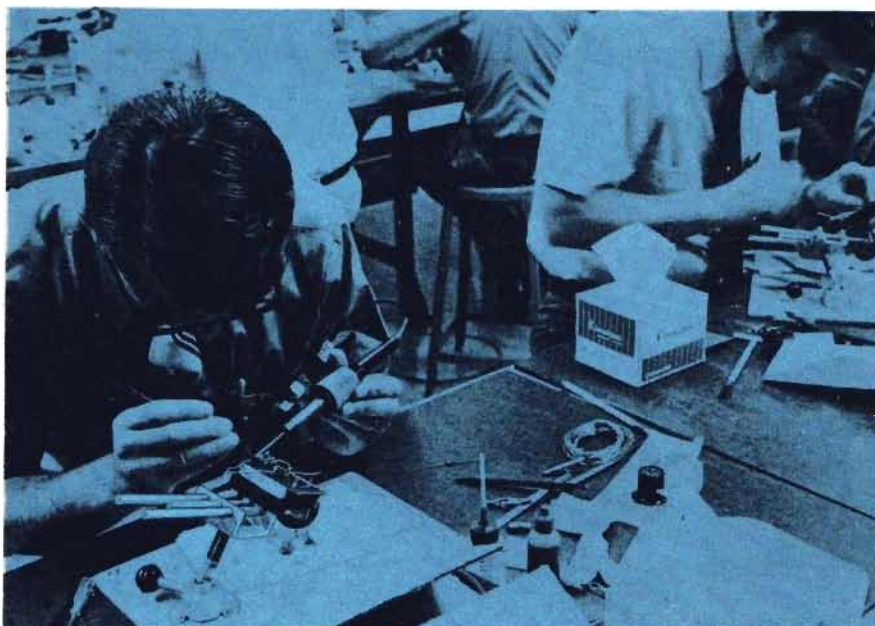
Il circuito stampato va composto su una basetta di vetronite, di forma rettangolare e delle dimensioni di 9,5 x 6 cm, ricopiando fedelmente il disegno riportato in grandezza reale in figura 3.

Sulla basetta rettangolare, nella parte opposta a quella in cui sono presenti le piste di rame, si inseriscono tutti i componenti elettronici secondo il piano costruttivo di figura 2.

Gli stessi potenziometri R4 ed R9, che rego-

lano, rispettivamente, la sintonia e la reazione, debbono essere applicati direttamente sulle corrispondenti piste dello stampato. Il tutto verrà poi introdotto in un contenitore metallico, al quale sono affidate le funzioni di schermo elettromagnetico, in modo da impedire, il più possibile, la fuoriuscita di segnali di alta frequenza prodotti dall'oscillatore.
Nello schema costruttivo di figura 2 sono chiaramente indicate le polarità dei condensatori elettrolitici e quelle dei diodi; le prime tramite una crocetta in corrispondenza dell'elettrodo positivo, le seconde mediante una fascetta (anello) in corrispondenza dell'elettrodo di catodo.
Per quanto riguarda il transistor TR2, ricordiamo che il modello da noi prescritto (2N3819 della TEXAS) potrà essere sostituito soltanto con il modello 2N3819 della NATIONAL, ricordando che in quest'ultimo la disposizione dei terminali è leggermente diversa da quella del corrispondente modello della TEXAS. In ogni caso, in figura 7, abbiamo ritenuto opportuno riportare entrambe le piedinature.
L'antenna verrà innestata sul bocchettone posto sopra il contenitore, come illustrato in figura 8. Per essa potrà bastare uno spezzone di filo conduttore rigido della lunghezza di un metro. La faccia superiore del contenitore metallico fungerà da piano di terra.
Coloro che volessero aumentare la resa del ricevitore potranno utilizzare antenne di tipo ground-plane, di quelle adottate dai radioamatori, dai CB o dai ricevitori radio per l'ascolto della gamma a modulazione di frequenza.

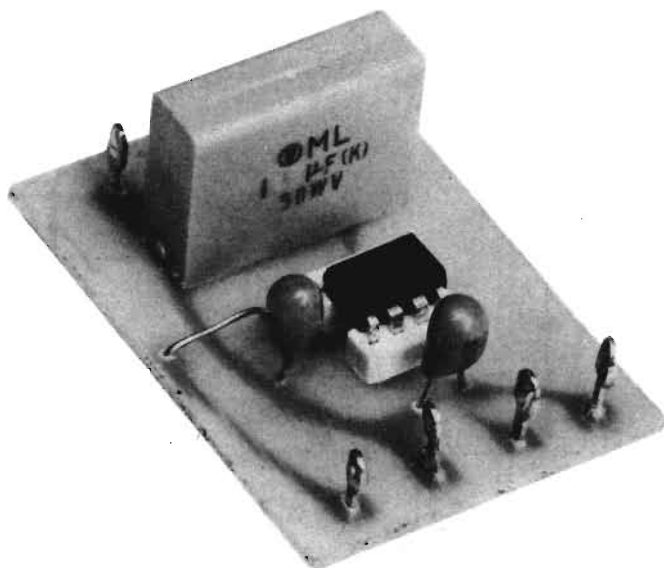
COLLAUDO

Il collaudo del ricevitore si effettua dopo aver controllato l'esattezza del lavoro eseguito e, soprattutto, dopo aver constatato che tutti i componenti siano stati montati con i terminali ridotti alla lunghezza minima indispensabile. Ricordiamo, infatti, che in tutti i montaggi di circuiti in cui sono presenti segnali di alta frequenza i collegamenti debbono sempre essere tenuti molto corti.
Dopo aver agito sull'interruttore S1, in modo da chiudere il circuito di alimentazione, composto con tre pile piatte da 4,5 V, collegate in serie in modo da erogare la tensione di 13,5 V, il ricevitore dovrà funzionare subito e si dovrà ascoltare, in cuffia o in altoparlante, un forte soffio. Se così non fosse, si dovranno controllare le tensioni riportate in ben quattro punti nello schema teorico di figura 1. Si dovrà pure controllare l'assorbimento di corrente delle pile, che dovrà essere di 40 mA (evitare l'uso di alimentatori da rete). Se i valori controllati sono esatti, allora si dovranno smontare i due potenziometri R4 ed R9 e rimontarli in senso antiorario. A questo punto, se il ricevitore non dovesse funzionare ancora, si dovrà concludere che è stato certamente commesso un errore nel montaggio.

MEMORIA VOLTMETRICA

Il tester è uno strumento di cui tutti fanno uso, principianti, dilettanti e professionisti. Perché esso è indispensabile in ogni settore dell'elettronica e dell'elettrotecnica e costituisce il ferro del mestiere più importante di ogni laboratorio, il più usato di tutti, quello che consente di vedere, con immediatezza e precisione, tutte le grandezze elettriche che sfuggono ai nostri sensi, ma che debbono essere assolutamente conosciute e valutate ogni volta che si ha a che fare con un dispositivo elettrico. Ma il tester è anche uno strumento che va adoperato con molto buon senso, perché, altrimenti, esso può divenire causa di inconvenienti anche gravi. Per esempio, una delle principali nemiche di tutti gli strumenti di misura in genere è certamente la fretta, che può condurre ad errori di valutazione, a danneggiamenti degli strumenti, a guasti nei circuiti sotto controllo. Anche se è vero che, almeno in parte, tali inconvenienti sono stati eliminati con l'immissione sul mercato di tester, come quello mensilmente pubblicizzato sulla seconda pagina di copertina di questo periodico, che è denominato modello ALFA e che è stato appositamente studiato e concepito per i principianti, dato che risulta totalmente protetto da errati inserimenti mediante uno scaricatore a gas e due fusibili.
Tuttavia, se il tester modello ALFA è interamente protetto da qualsiasi errore di manovra o di misura in grado di portare danno al suo circuito interno, esso, come tutti gli altri tester, è pur sempre dotato di puntali che, se non vengono introdotti nei circuiti con la massima cautela, possono divenire la causa di grossi inconvenienti. Guai, infatti, a quell'operatore che durante la misura, si lasciasse sfuggire di mano un puntale fra le piste ravvicinate di un cir-

Per non combinare guai nei circuiti sotto misura.

E' un dispositivo consigliato a chi usa il tester con troppa fretta.

Memorizza per un certo tempo i valori delle tensioni continue e alternate.

cuito stampato o fra i piedini di un integrato! Ne scaturirebbe un immediato cortocircuito con evidenti danni materiali.

ATTENZIONE AI PUNTALI

Dunque, quando si adopera il tester, occorre prestare la massima attenzione alla maniera con cui si posizionano i puntali, senza distrarsi durante la lettura dei valori sulle scale dello strumento e tenendo sempre le mani ben ferme.

A volte, tuttavia, queste precauzioni non bastano, perché sono molti i fattori occasionali che possono essere all'origine di un movimento brusco del corpo o delle mani. E lo possono essere a maggior ragione nelle persone anziane, in chi soffre di disturbi nervosi, in coloro che non godono più di una vista perfetta. Ebbene, in seguito a tutte queste considerazioni, abbiamo pensato di agevolare il compito delle mi-

Con questo semplice circuito elevatore di impedenza, realizzato tramite un amplificatore operazionale, si attribuisce ad un condensatore, caricato al valore della tensione sotto misura, una costante di scarica prolungata nel tempo, che consente agevoli letture sulla scala del voltmetro, anche dopo aver tolto i puntali dai punti analizzati.

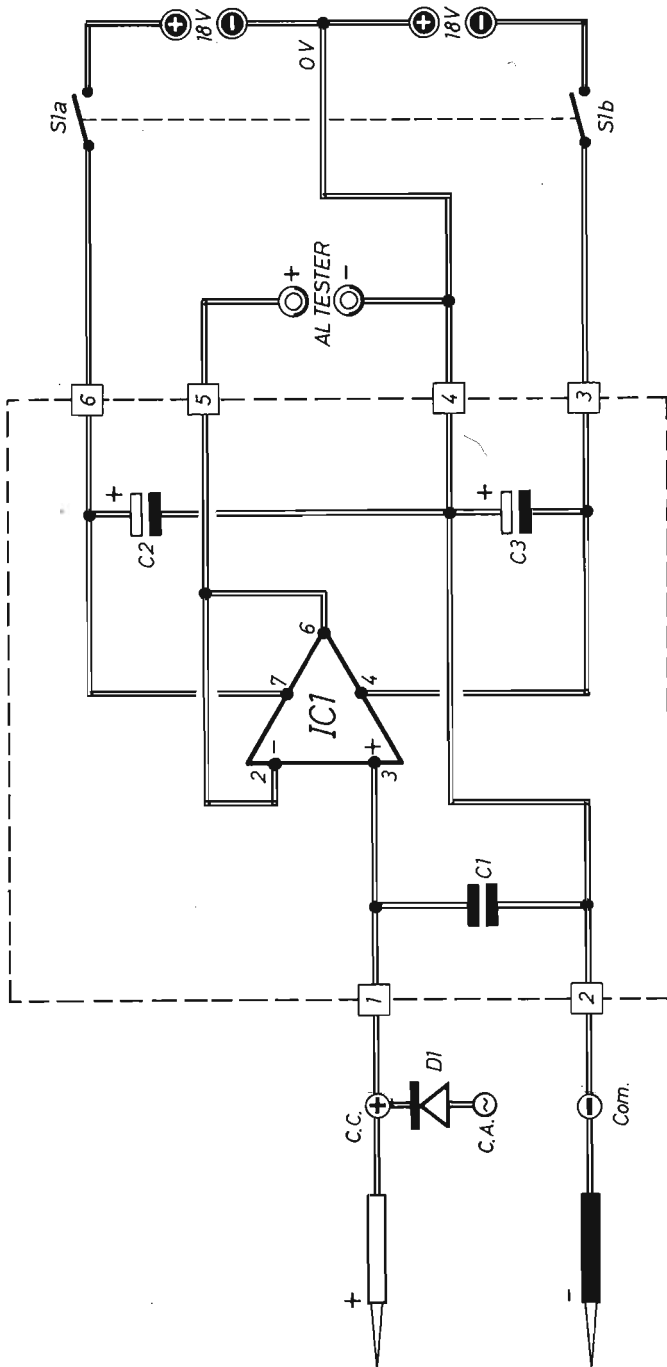



Fig. 1 - Circuito teorico del memorizzatore voltmetrico che, in pratica, assume l'aspetto di un trasformatore di impedenza. Per le misure delle tensioni alternate, il puntale positivo deve essere collegato con il punto contrassegnato con la sigla C.A., ossia con l'anodo del diodo raddrizzatore.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 1 μF (non elettrolitico)
C2 = 10 μF - 36 Vl (al tantalio)
C3 = 10 μF - 36 Vl (al tantalio)

Varie

IC1 = integrato (μA741)
D1 = diodo al silicio (1N914)
S1a - S1b = doppio interruttore
ALIMENTAZ. = 18 + 18 Vcc

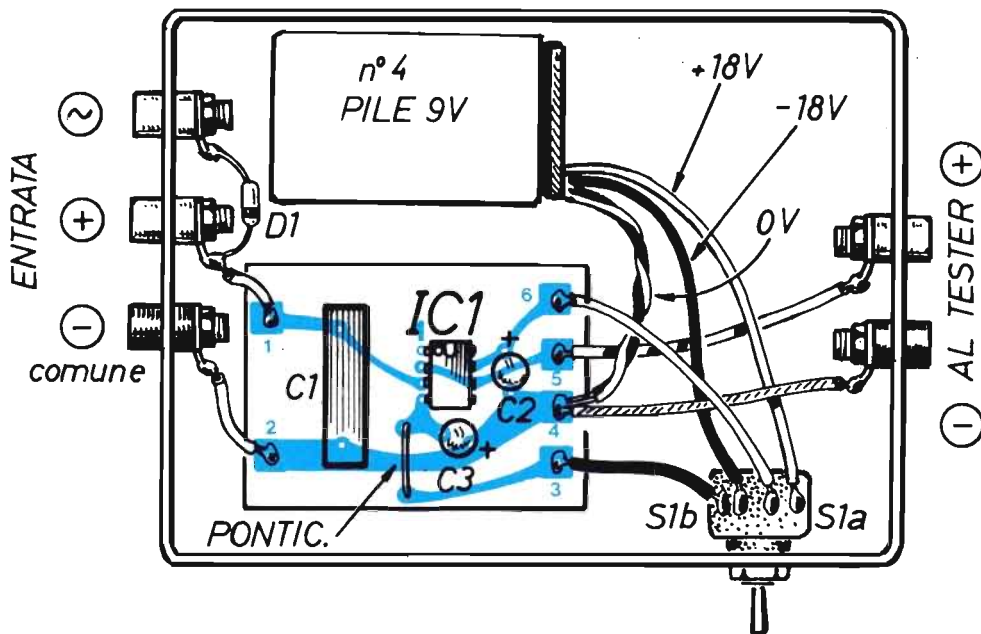



Fig. 2 - Piano costruttivo del dispositivo che consente di leggere i valori delle tensioni, sulla scala del tester, anche dopo la rimozione dei puntali dal punto di misura. Il contenitore può essere di materiale isolante o metallico. In esso sono contenuti: la sezione elettronica, realizzata su circuito stampato, le boccole, l'interruttore e l'alimentatore.

sure con il tester, almeno di quelle delle tensioni, evitando all'operatore la contemporaneità del posizionamento dei puntali e della lettura dei valori sulla scala dello strumento.

UN METODO SICURO

Il metodo, che offre maggiori garanzie contro i problemi sollevati dai puntali, consiste nell'interporre, fra il punto di misura ed il tester, un dispositivo memorizzatore di tensione.
In pratica, dunque, i puntali si usano ancora, ma tutta l'attenzione dell'operatore va posta solo ed esclusivamente su questi, dimenticando momentaneamente la scala dello strumento, che verrà controllata soltanto in un secondo tempo, perché il nostro dispositivo, ovviamente attraverso i puntali, ha raccolto il valore di tensione che si vuol misurare e lo ha memorizzato, conservandolo per qualche tempo a disposizione dell'operatore. Il quale potrà rivolgere i suoi sguardi alla scala di lettura, con tutta calma, dopo aver tolto i puntali dal punto di misura.

PRESTAZIONI

Nel presentare questo utilissimo dispositivo, abbiamo detto che esso serve soltanto per la misura di tensioni. Pertanto, abbinandolo al tester, quest'ultimo dovrà essere commutato nella misura di tensioni continue o alternate, sulla scala ritenuta più adatta ai valori in esame, tenendo conto che il dispositivo è in grado di valutare tensioni comprese fra 0 V e 12 ÷ 15 V. E non si creda che tale limitazione costituisca un grave inconveniente per il laboratorio dilettantistico, perché i valori delle alimentazioni degli apparati elettronici, nella stragrande maggioranza dei casi, sono compresi entro i limiti ora citati.

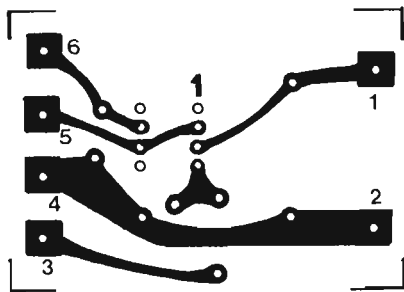



Fig. 3 - Disegno del circuito stampato riprodotto in scala unitaria, ossia in grandezza reale.

FUNZIONAMENTO DEL CIRCUITO

Vediamo ora di interpretare il comportamento del progetto della memoria voltmetrica il cui circuito elettrico è quello riportato in figura 1. Ma prima di entrare nei particolari dello schema, diciamo che il dispositivo altro non è che un trasformatore di impedenza e, più precisamente, un elevatore di impedenza realizzato con un amplificatore operazionale (IC1) rappresentato dall'ormai ben noto integrato µA741. L'amplificatore operazionale è montato in una configurazione « voltage follower » che precede il normale tester e che misura la tensione di un condensatore caricato, durante l'effettiva misura, attraverso una coppia di puntali ausiliari. In pratica, durante la misura della tensione, il condensatore C1, che non deve essere un condensatore elettrolitico, anche se il suo valore capacitivo è elevato, viene caricato, attraverso i puntali ausiliari, quasi istantaneamente, data la bassa resistenza verso il circuito in misura. Quando i puntali ausiliari vengono tolti dai punti di misura, il condensatore C1 tende a scaricarsi verso l'ingresso dell'amplificatore operazionale IC1. Ma la particolare configurazione « voltage follower », in cui è montato l'operazionale IC1, ossia la configurazione con completa reazione dell'uscita verso l'ingresso, cioè del piedino 6 sul piedino 2 dell'integrato, che rappresenta l'ingresso invertente, conferisce all'amplificatore un'impedenza d'ingresso eccezionalmente elevata, dell'ordine di parecchie decine di megaohm, che determina una costante di scarica molto prolungata nel tempo.

MEMORIZZAZIONE

La memorizzazione del dispositivo, che non è una vera e propria memorizzazione elettronica, consiste praticamente nella scarica, molto lenta, del condensatore C1, il quale consente che l'indice del tester rimanga pressoché immobile, per un certo tempo, sul punto della scala corrispondente al valore della tensione prelevata dai puntali, offrendo all'operatore tutto il tempo possibile per una comoda lettura dei valori, dopo aver tolto i puntali ausiliari dai punti di misura. In pratica, dunque, il condensatore C1 è l'elemento che memorizza o, meglio, conserva l'informazione.
Se il tester fosse stato connesso direttamente sui terminali del condensatore C1, anziché sull'uscita dell'operazionale IC1, il condensatore C1, a causa della bassa impedenza d'entrata del tester, si sarebbe scaricato immediatamente, rendendo impossibile la lettura dei valori di tensione dopo aver tolto i puntali. Lo strumento non fa invece sentire la propria influenza, con la bassa impedenza d'entrata, in virtù della presenza dell'integrato operazionale.

MISURE IN ALTERNATA

Il progetto di figura 1, oltre che essere in grado di valutare tensioni continue fino a 12 ÷ 15 V, può misurare anche tensioni alternate o impulsi di tensione dello stesso valore. Ma per poter effettuare questo tipo di misure, è indispensabile che il puntale ausiliario, che nel caso di misure di tensioni continue era quello positivo, venga ora inserito nel punto contrassegnato con la sigla C.A. nel circuito di figura 1. In questo modo il condensatore C1 viene caricato attraverso il diodo raddrizzatore al silicio D1.
Anche un singolo impulso può caricare il condensatore C1 che, in virtù della presenza del diodo D1, rimane isolato dal circuito, consentendo la reale misura del valore di picco. L'unica limitazione, in questi casi, può essere provocata dalla presenza del condensatore C1, che potrebbe influenzare negativamente il circuito sotto misura. Infatti, il condensatore C1 potrebbe rappresentare un elemento di filtro, in grado di bloccare il funzionamento del circuito in esame o, quanto meno, di alterarne le caratteristiche.

REALIZZAZIONE

La realizzazione del dispositivo di memorizzazione voltmetrica è alquanto semplice e può essere affrontata da qualsiasi principiante.
Per comodità di montaggio della parte elettronica dell'apparato, consigliamo di servirsi di un circuito stampato, di immediata composizione.
Il disegno dello stampato, in grandezza reale, è quello riportato in figura 3. Esso deve essere composto su una basetta di bachelite, di forma rettangolare, delle dimensioni di 4 x 5,5 cm.
La realizzazione della sezione elettronica consiste nell'applicare sulla basetta, dalla parte opposta a quella in cui è presente il circuito stampato, tre condensatori, un integrato, un ponticello (spezzone di filo conduttore) e sei capicorda.
Non è necessario far uso di uno zoccolo per l'integrato IC1, perché le saldature dei suoi piedini potranno essere eseguite direttamente sulle relative piste dello stampato. Tuttavia, coloro che disponessero di uno zoccolo ad otto piedini, potranno servirsi di questo elemento per conferire al montaggio eleganza e razionalità.
In ogni caso occorrerà ricordarsi che il piedino 1 dell'integrato si trova in prossimità di un dischetto di riferimento, impresso sulla parte superiore del componente. Sullo schema di figura 1, in prossimità di questo elemento indicativo, è stato riportato il numero 1 e questo stesso numero è riportato pure nel disegno del circuito stampato di figura 3.
L'integrato operazionale µA741 potrà essere sostituito con degli operazionali con ingresso a FET, come ad esempio l'LF13741 oppure il TL081, con i quali si possono raggiungere tem-

Fig. 4 - L'alimentatore è composto da quattro pile da 9 V collegate in serie tra di loro. La presa centrale corrisponde al valore di tensione di zero volt. I conduttori di color bianco sono quelli che nelle prese polarizzate appaiono normalmente di color rosso.

pi di mantenimento veramente sorprendenti. Ma questi integrati costano di più del comune μA741 e non sono sempre di facile riperibilità commerciale.

I CONDENSATORI

Tre sono i condensatori montati nel progetto del memorizzatore voltmetrico. Il primo, quello denominato C1, pur avendo il valore elevato di 1 μF, non è un condensatore elettrolitico, bensì un componente a dielettrico solido, per esempio un condensatore a carta, a mica, in poliestere, ecc.
Gli altri due condensatori, siglati con C2 e C3 nello schema elettrico di figura 1 e in quello pratico di figura 2, sono di tipo al tantalio.
I due condensatori al tantalio C2-C3 hanno lo stesso valore capacitivo e la medesima tensione di lavoro.
I modelli attualmente in commercio portano impressi questi dati sul loro involucro esterno, compresa la crocetta che individua il terminale positivo, dato che il condensatore al tantalio, a differenza del condensatore C1, è un elemento polarizzato. Ma in alcuni modelli di vecchio tipo, i dati che caratterizzano il condensatore sono espressi in codice. In essi il terminale positivo si trova sulla destra di chi osserva frontalmente il condensatore dalla parte in cui è impresso un puntino colorato. Le varie strisce poi determinano, tramite il codice a colori, il valore capacitivo, tenendo conto che la prima striscia è quella riportata sulla parte più alta del condensatore.

IL CONTENITORE

Il montaggio complessivo del memorizzatore voltmetrico si effettua in un contenitore, che può

essere di metallo o di materiale isolante, indifferentemente. Nel primo caso, tuttavia, ci si dovrà servire di boccole isolate, sia per l'entrata che per l'uscita, quindi, in totale, cinque boccole isolate.
L'unico elemento esterno di comando del circuito è rappresentato dal doppio interruttore S1a-S1b, che consente di inserire e disinserire l'alimentatore a 18 + 18 Vcc.
È ovvio che i puntali del tester debbono essere inseriti nelle rispettive boccole rispettando le polarità di queste.
Il circuito elettronico non deve necessariamente essere fissato al contenitore, perché utilizzando fili conduttori rigidi per i collegamenti con le boccole e l'interruttore, questi manterranno in posizione fissa il circuito, impedendogli di venire a contatto con il contenitore, se questo sarà di metallo.

ALIMENTAZIONE

Per ottenere una sufficiente dinamica di misura, è necessario alimentare l'integrato IC1 con una tensione simmetrica di ± 18 Vcc, derivata da quattro pile da 9 V ciascuna, collegate in serie tra di loro nel modo indicato in figura 4 e ricavando una presa centrale a zero volt. I conduttori in bianco di figura 4 corrispondono a quelli rossi delle normali prese polarizzate per pile a 9 V. Quelli in nero corrispondono ai conduttori normalmente neri o blu delle prese polarizzate.

USO DEL DISPOSITIVO

Da quanto finora detto, l'uso del dispositivo non dovrebbe richiedere spiegazione alcuna. Il tester, durante le misure delle tensioni continue e alternate, deve rimanere collegato con le due boccole riportate sulla destra del montaggio di figura 2. Ovviamente questo collegamento viene fatto con i puntali originali dello strumento. Con altri due puntali, invece, si toccano i punti del circuito di cui si vogliono controllare i valori delle tensioni. Le estremità libere dei conduttori di questi puntali vanno collegate con due delle tre boccole d'entrata del dispositivo, a seconda che si tratti di tensioni continue o alternate o impulsi di tensione. In ogni caso uno dei conduttori, che in occasione di misure di tensioni continue conduce la tensione negativa, rimane sempre inserito nella boccola comune. L'altro va spostato fra la boccola contrassegnata con la crocetta e quella contrassegnata con il simbolo della tensione alternata, a seconda del tipo di misura che si deve effettuare.
Ricordiamo per ultimo che, prima di effettuare una nuova misura, è sempre necessario scaricare completamente il condensatore C1, cortocircuitando fra loro i puntali « comune » e « positivo ».

BICICLETTA CON BATTERIA

In molti luoghi la bicicletta rappresenta ancora un comodo e sano mezzo di spostamento. Anzi, si può dire che, per i tratti brevi, venga preferita all'automobile, che a volte richiede difficili manovre di parcheggio, lunghi incolonnamenti, dispendio di energia e logoramento del sistema nervoso. La bicicletta poi non inquina l'aria, non consuma carburante e giova alla salute più di quanto non affatichi. Tuttavia, anche per questo popolare veicolo esistono problemi di sicurezza lungo le strade. Soprattutto di sera e di notte, quando è necessa-

Per trasformare il circuito elettrico di accensione dei fanali della bicicletta in quello analogo degli autoveicoli, allo scopo di poter disporre della luce anche quando si rallenta la marcia o ci si ferma, bastano pochi elementi: un diodo raddrizzatore, una pila ricaricabile e un interruttore.

Un impianto elettrico simile a quello dell'auto.

Per una illuminazione stradale costante.

Per scongiurare i pericoli della viabilità notturna.

ria quella illuminazione del manto stradale che, negli autoveicoli, è ottima, ma che nelle biciclette lascia un po' a desiderare. In particolar modo quando si frena o ci si ferma, ossia quando viene a mancare l'energia elettrica che fa accendere il fanale anteriore e il fanalino posteriore.

PRESCRIZIONI DI LEGGE

La legge prescrive che tutte le biciclette siano dotate di un fanale anteriore, di un fanalino posteriore rosso che, in assenza di energia elettrica, deve fungere da catarifrangente e di pedali anch'essi equipaggiati con catarifrangenti, in modo che al buio il ciclista possa segnalare la sua presenza agli automezzi che sopraggiungono.
Tutto ciò, anche se imposto dall'attuale codice della strada, a nostro avviso non è sufficiente a garantire un elevato grado di incolumità di coloro che si servono della bicicletta come mezzo usuale di locomozione. Perché le luci dovrebbero rimanere accese anche quando si frena o ci si ferma, con la medesima intensità raggiunta durante la velocità di crociera, proprio come avviene su tutti gli automezzi.

UNA PROPOSTA TECNICA

Senza nulla inventare di nuovo, con questo articolo abbiamo voluto proporre ai lettori di realizzare, sulla propria bicicletta, un semplice impianto elettrico, simile in pratica a quello installato sulle autovetture, anche se ovviamente proporzionato alle limitate esigenze di un velocipede. La semplicità del circuito, tuttavia, non condiziona in alcun modo il risultato. Perché, mentre si pedala, l'illuminazione è assicurata dall'alternatore, quando ci si ferma, l'energia elettrica, necessaria a tenere accese le lampade, viene erogata da una piccola batteria, che nulla ha a che vedere con quella pesante e di grandi dimensioni dell'automobile.

IL NORMALE IMPIANTO

Prima di interpretare la realizzazione della nostra proposta tecnica, cerchiamo di ricordare la conosciutissima disposizione delle parti elettriche su una bicicletta. E a tale scopo osserviamo la figura 1.
Sulla forcella è fissata quella piccola macchina generatrice di energia elettrica che i profani chiamano spesso dinamo, ma che in realtà è un vero e proprio alternatore.
L'alternatore è una macchina elettrica che produce corrente alternata, cioè la corrente più diffusa, quella che serve per l'illuminazione elettrica, l'alimentazione di tutti gli elettrodomestici, il .funzionamento della maggior parte delle macchine elettriche.
La dinamo invece è una macchina che produce corrente unidirezionale pulsante, cioè una corrente che, uscendo da un morsetto, rientra dall'altro. Dunque vi è una grande diversità nei due tipi di correnti generate dall'alternatore e dalla dinamo. Nelle correnti continue, o pulsanti, gli elettroni, che sono i componenti delle correnti elettriche, si muovono sempre nello stesso verso; nelle correnti alternate gli elettroni si muovono alternativamente nei due versi, in avanti e all'indietro. In pratica, quindi, mentre l'elettrone che fa parte di una corrente come quella generata dalla dinamo può considerarsi come un viaggiatore a lungo percorso, nelle correnti alternate l'elettrone deve considerarsi come un viaggiatore che compie brevissimi tratti di percorso, munito di biglietto di andata e ritorno. Concludiamo, quindi, raccomandando al lettore di tenere sempre a mente che, quello montato sulla forcella della bicicletta, è un alternatore e non una dinamo.
Ma proseguiamo con la descrizione dell'impianto elettrico di figura 1. Sull'alternatore è presente un solo morsetto, sul quale si fissa il cavetto che raggiunge il fanale anteriore; il secondo morsetto è rappresentato da tutto l'invo-

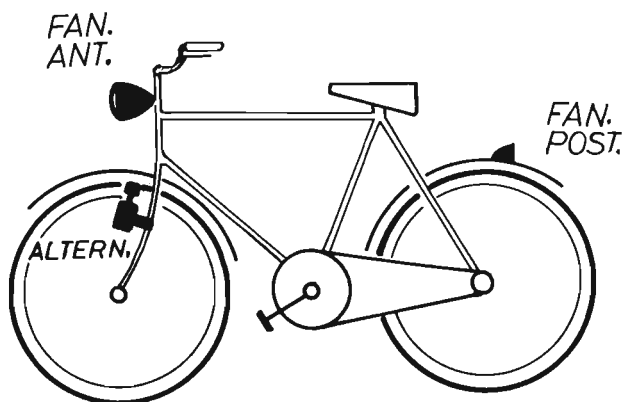



Fig. 1 - L'impianto di illuminazione elettrica di una bicicletta è formato da un alternatore, un fanale anteriore e un fanalino posteriore. Un solo conduttore collega l'unico morsetto dell'alternatore con le due lampadine, quella anteriore e quella posteriore; l'altro conduttore è rappresentato dal telaio della bicicletta.

lucro metallico dell'alternatore che, essendo in contatto con la forcella, si identifica con tutte le parti metalliche della bicicletta. Ecco perché alle due lampadine, quella del fanale anteriore e quella del fanalino rosso posteriore, giunge un solo filo conduttore. L'altro filo conduttore, infatti, è rappresentato dalla massa della bicicletta.
Quello che in figura 1 può rappresentare lo schema pratico dell'impianto elettrico della bicicletta, in figura 2 viene riportato in forma teorica. Su di esso apporteremo la variante proposta all'inizio di questo articolo per raggiungere il risultato prefissato.

MODIFICAZIONE DEL CIRCUITO

Per garantire l'alimentazione alle lampade anche quando l'alternatore non produce corrente, è necessario che questa venga erogata da un accumulatore, così come avviene ad esempio nelle autovetture. Pertanto, la prima operazione da fare consiste nel trasformare la corrente alternata, fornita dall'alternatore, in corrente continua, poi occorre aggiungere, al circuito originale di figura 2, una batteria e un interruttore. Dunque, lo schema di figura 2 si trasforma in quello di figura 3, nel quale, come è facile notare, sono stati aggiunti tre nuovi elementi: il diodo raddrizzatore D1, la batteria e l'interruttore S1.
La funzione della batteria è ovviamente quella di accumulare energia durante i periodi di tempo in cui il generatore rimane attivo, per restituirla poi, quando la tensione del generatore diviene insufficiente a mantenere una illuminazione ottima delle lampadine della bicicletta.
Il diodo D1, che è di tipo al silicio, modello 1N4004, assolve due compiti: quello fondamentale di rettificare la tensione alternata prodotta dall'alternatore, trasformandola in tensione unidirezionale, e quello di impedire, durante la fase passiva, quando la tensione del generatore risulta inferiore a quella della batteria, che la corrente di questa si scarichi sull'alternatore.
L'interruttore S1 serve ad interrompere il circuito di alimentazione delle lampadine. Quando S1 è chiuso, le lampadine si accendono anche se il generatore non produce tensione, cioè anche quando la bicicletta rimane ferma. Ciò vuol pure significare che, parcheggiando la bicicletta, ci si dovrà sempre ricordare di aprire S1 onde evitare di scaricare la batteria.

I COMPONENTI

Per effettuare la modificazione ora descritta, occorrono tre elementi: il diodo D1, l'interruttore S1 e la batteria.
Per quanto riguarda il diodo noi consigliamo il modello al silicio tipo 1N4004, ma si possono utilizzare pure altri tipi di diodi al silicio, purché in grado di sopportare una corrente di $1 \div 2$ A.

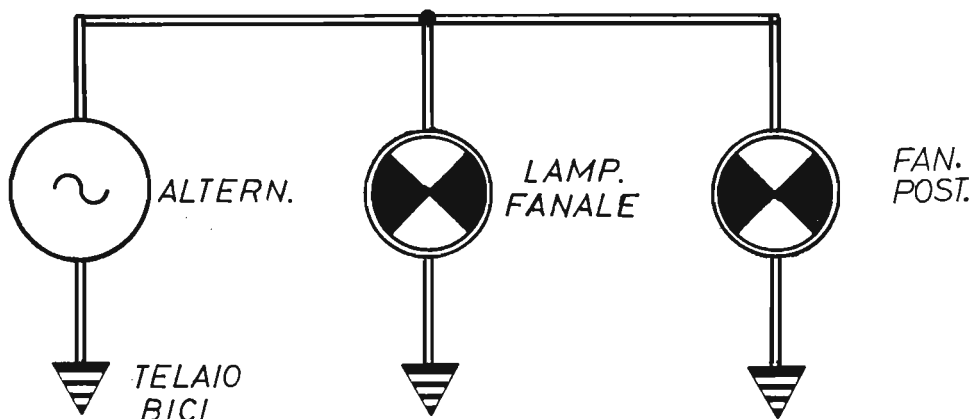



Fig. 2 - Schema teorico del normale impianto di illuminazione elettrica di una bicicletta. L'alternatore alimenta le due lampadine, quella inserita nel fanale anteriore e quella inserita nel fanalino rosso posteriore. Tutto ciò avviene durante la regolare marcia del mezzo; ma quando si frena e ci si ferma, l'alternatore non è più in grado di generare l'energia necessaria a mantenere correttamente accese le lampadine.

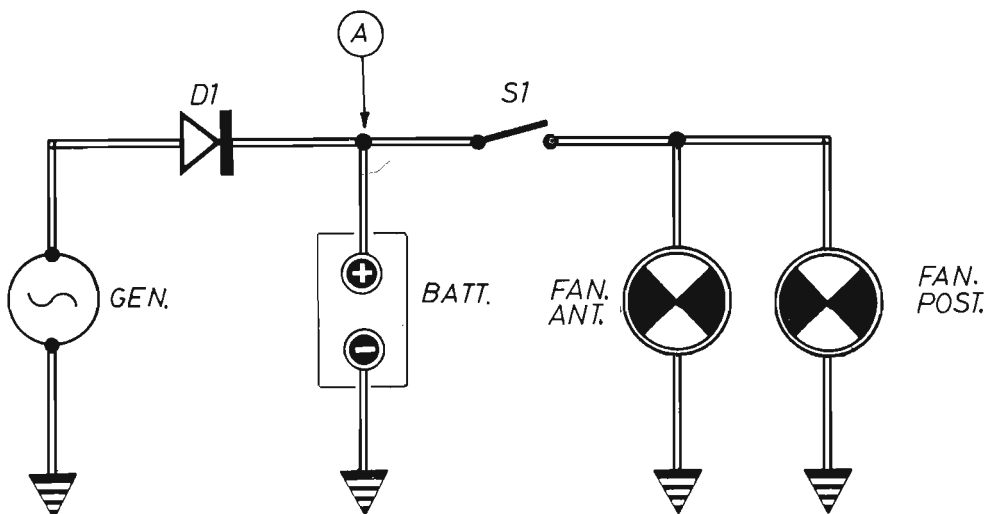



Fig. 3 - Modificazione al circuito elettrico originale della bicicletta. Gli elementi aggiunti sono: il diodo D1, la batteria e l'interruttore S1. Il diodo raddrizza la tensione generata dall'alternatore ed impedisce che la corrente della batteria si riversi sullo stesso alternatore quando la tensione di questo è inferiore a quella della batteria.

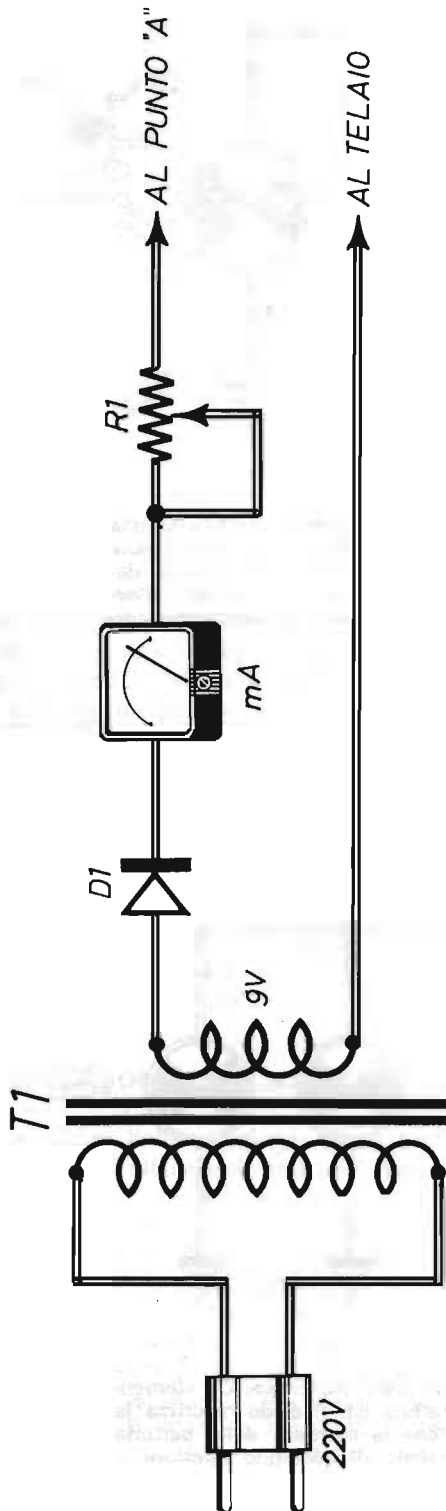
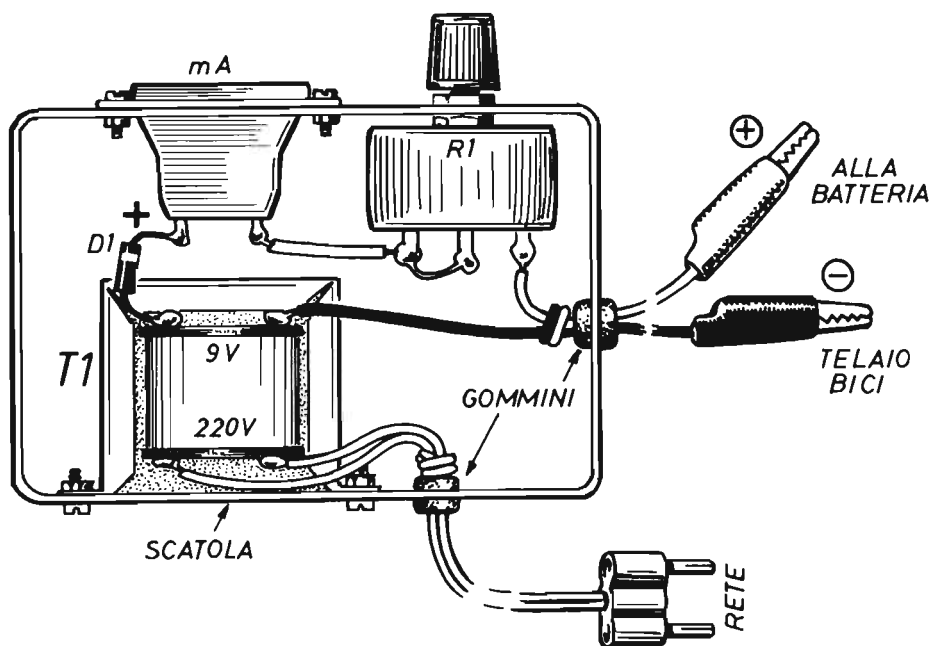



Fig. 5 - Esempio di montaggio del caricabatteria descritto nel testo. Nel caso in cui il contenitore dovesse essere di tipo metallico, si dovranno accuratamente isolare tutte le connessioni, in particolar modo quelle relative ai conduttori della tensione di rete.

Fig. 4 - Circuito teorico di caricabatteria adatto per ricaricare le pile adottate nell'impianto di illuminazione della bicicletta. Il conduttore contrassegnato con la lettera « A » deve essere collegato con il punto contrassegnato con la stessa lettera nello schema di figura 3. Il milliamperometro può essere sostituito con un tester. Il potenziometro a filo R1 serve per regolare il flusso della corrente di ricarica.

COMPONENTI

T1	=	trasf. d'alim. (220 V - 9 V - 300 mA)
D1	=	diodo al silicio (1N4004)
R1	=	reostato a filo (100 ohm - 10 W)

Per S1 si dovrà acquistare un interruttore per ciclomotori, che appare il più adatto per questo tipo di applicazione.
E veniamo ora al terzo elemento, ossia alla batteria, che deve essere di piccole dimensioni, in modo da poterla sistemare sotto il sellino, assieme al diodo D1, mentre l'interruttore verrà applicato dove meglio si crederà, anche sul manubrio, dove la manovra di intervento riesce più agevole.

LA BATTERIA

La batteria necessaria per realizzare il circuito di figura 3 deve avere i seguenti requisiti: dimensioni ridotte, tensione erogabile di 6 V, corrente assorbibile 1,1 A circa, possibilità di ricarica.
In commercio esistono vari tipi di batteria ricaricabili ed accumulatori di piccole dimensioni con caratteristiche analoghe a quelle ora enunciate. Per esempio ci si può orientare verso le batterie a blocco intero (6 V - 1,1 A DRYFT reperibile presso la GBC), oppure verso le batterie al nichel-cadmio, collegandone cinque in serie tra di loro (modelli piccoli da 1,2 V - 0,7 A o 1 A). In ogni caso l'accumulatore di tipo a gelatina è da preferirsi per la sua compattezza, mentre le batterie al nichel-cadmio sono consigliabili soltanto come soluzione di ripiego, a causa della loro criticità di carica. Questi elementi, infatti, sono concepiti in modo da non sopportare sovraccarichi, perché dimensionati in misura tale da fornire una corrente che non può superare un certo valore nominale dichiarato dalla casa costruttrice. E questo valore deve quasi sempre essere rispettato, mentre sono possibili sporadiche eccezioni di assorbimenti di corrente superiori al valore nominale, purché di breve durata.
Con le batterie al nichel-cadmio, poi, occorre far molta attenzione a non cortocircuitare i poli dell'elemento, perché il calore generato all'interno, a causa del passaggio della forte corrente elettrica, deteriorerebbe irrimediabilmente le sostanze chimiche contenute nella pila. L'accumulatore al nichel-cadmio, inoltre, non deve mai essere lasciato scarico, mentre occorre provvedere periodicamente alla sua ricarica,

Fig. 6 - La tensione caratteristica di 6 Vcc può essere derivata da una batteria di pile, da 1,5 V ciascuna, collegate in serie fra di loro. Naturalmente le pile debbono essere di tipo ricaricabile.

che si ottiene sottoponendolo ad una sorgente opportuna di corrente continua, senza dover ripristinare alcun livello di liquido, come avviene nella manutenzione degli accumulatori per autovetture.

CARICABATTERIA

Il circuito di figura 3 è stato concepito in modo da rivelarsi autosufficiente. Tuttavia, può capitare, durante il tempo in cui la bicicletta rimane ferma in garage, che si renda necessario un incremento della carica della batteria. Per far ciò necessita ovviamente un caricabatteria, di semplice espressione circuitale, economico e di facile realizzazione. Ebbene, a completamento di questo articolo, presenteremo ora il progetto di un tale dispositivo che, ovviamente, servirà soltanto per completare la carica della piccola batteria montata sulla bicicletta. Il circuito del caricabatteria è quello riportato

Fig. 7 - Alcuni esempi di piccoli accumulatori ricaricabili in grado di erogare la tensione continua di 6 V necessaria per alimentare il circuito elettrico di illuminazione della bicicletta. Sulla destra sono raffigurati tre tipi di elementi consigliati nel corso dell'articolo (6 V - 1,1 A - DRYFT).

Fig. 8 - Anche i piccoli accumulatori a 12 V possono essere utilizzati per l'impianto di illuminazione della bicicletta, purché si provveda a ridurre opportunamente la tensione in modo da contenere l'assorbimento di corrente entro i limiti prestabiliti.

in figura 4. Esso preleva energia, tramite il trasformatore T1, direttamente dalla rete-luce, ossia dalla tensione di 220 Vca.
Il trasformatore T1 riduce la tensione alternata di 220 V a quella di 9 V e deve essere dimensionato per una corrente di 0,3 A.
La tensione a 9 Vca, presente sull'avvolgimento secondario di T1, viene raddrizzata dal diodo al silicio D1, che è di tipo 1N4004. A valle del diodo è inserito un milliamperometro da 500 mA fondo-scala, che consente di leggere il valore della corrente assorbita dalla batteria sotto carica. Questo strumento potrà essere sostituito con un normale tester commutato nella misura di correnti continue e sulla portata di 500 mA fondo-scala.
La resistenza R1, che in pratica è un reostato a filo da 100 ohm - 10 W, consente di limitare la corrente di ricarica ad un valore sopportabile dal tipo di accumulatore o batteria adottati; generalmente questo valore si aggira intorno ai 100 ÷ 300 mA max.
Due fili conduttori costituiscono l'uscita dal caricabatteria di figura 4. Uno di questi conduttori va collegato con il telaio della bicicletta, l'altro con il punto contrassegnato con lettera « A » nello schema teorico di figura 3.
Si faccia bene attenzione, quando si collega il conduttore al telaio della bicicletta, che tale operazione avvenga in un punto di vernice, nel quale il contatto elettrico sia perfetto.
A coloro che avessero acquistato il kit dell'alimentatore stabilizzato a 5 ÷ 13 Vcc, mensilmente pubblicizzato su questa rivista e posto in vendita dalla nostra organizzazione, ricordiamo che quel dispositivo può essere adottato, in sostituzione del caricabatteria ora descritto, purché la tensione in uscita venga regolata in modo da produrre una corrente di valore non superiore ai 300 mA.

MONTAGGIO

In figura 5 proponiamo un esempio di montaggio del caricabatteria. Il tutto, come si vede, rimane inserito in un contenitore metallico, al quale sarebbe da preferirsi un contenitore di materiale isolante, dato che in esso entra la tensione di rete di 220 Vca.
Su uno dei lati maggiori della scatola, che funge da contenitore, sono presenti: la scala del milliamperometro e il perno di comando del potenziometro a filo R1, che consente di regolare il flusso di corrente entro i limiti richiesti dal particolare tipo di batteria sotto carica.
Tutte le connessioni dovranno risultare ben isolate, altrimenti, qualora si dovesse verificare un cortocircuito, i conduttori brucerebbero e la batteria verrebbe danneggiata.
Per distinguere tra loro i due conduttori uscenti dal caricabatteria, cosa assolutamente necessaria per non creare danni irreparabili, si dovranno usare fili diversamente colorati e le stesse pinzette a bocca di coccodrillo verranno inguainate con elementi isolanti dello stesso colore dei conduttori.
Raccomandiamo infine di far bene attenzione ad inserire il diodo raddrizzatore D1 nel suo verso esatto, dato che esso è un componente polarizzato, ossia dotato di catodo e di anodo. In ogni caso la fascetta riportata su una estremità del componente indica il reoforo che va collegato al morsetto positivo del milliamperometro.
Quando si lascia la batteria sotto carica, sarà bene controllare di quando in quando il processo di carica, leggendo il valore della corrente assorbita. Perché se il valore prestabilito non fosse più raggiungibile, ciò starà a significare che la batteria deve considerarsi carica.

Da utilizzarsi nello studio professionale e in quello dilettantistico.

SERVOFLASH

Le fotografie scattate con un solo flash presentano talvolta delle ombre indesiderate. Ma se il fotografo, dilettante o professionista, utilizza, un secondo flash, che potremmo chiamare ausiliario, allora i risultati sono certamente migliori, perché le fotografie appaiono molto più contrastate. Le due sorgenti di lampi luminosi, quella principale, direttamente collegata con l'apparecchio fotografico, e quella secondaria, ripetitrice, funzionante automaticamente, sono dunque necessarie per addolcire le ombre ed evitare le opportune correzioni al colore delle fotografie. Presenteremo quindi, in questo articolo, un flash elettronico ausiliario, che abbiamo denominato « servoflash », perché in questo apparato il lampo si verifica soltanto quando si sviluppa il lampo principale pilotato dall'apparecchio fotografico. Pertanto, si tratta di far funzionare, contemporaneamente al flash originale, un secondo flash ausiliario, in grado di migliorare i risultati fotografici, cioè di eliminare dalle fotografie quella piattezza caratteristica ad esse conferita dagli ambienti chiusi e non eccessivamente illuminati.

ELIMINAZIONE DEI FILI

I fotografi professionisti, quando ricorrono all'uso di un secondo od un terzo flash, collega-

Due sorgenti di lampi luminosi, quella principale, direttamente collegata con l'apparecchio fotografico, e quella secondaria, ripetitrice, funzionante automaticamente per mezzo di un fototransistor pilota, sono sempre indispensabili, in ogni gabinetto di ripresa, per il raggiungimento di risultati pratici soddisfacenti.

Il flash secondario è pilotato da un circuito fotoelettrico.

Un ripetitore automatico del flash principale.

no questi apparati con l'apparecchio fotografico per mezzo di fili conduttori, in modo da sincronizzare l'accensione delle luci e sfruttare completamente la luminosità totale. Ma i fili conduttori non costituiscono una soluzione pratica molto agevole, soprattutto quando si devono riprendere scene movimentate, dove le persone non rimangono ferme e la distribuzione dei fili sul pavimento determina intralci e pericolosità. Ecco perché il nostro servoflash è stato ideato in modo da evitare qualsiasi collegamento con fili elettrici, facendo ricorso al comando ottico, via aria, senza alcun intervento manuale. E il comando ottico è quello proveniente dal lampo di luce emesso dal flash originale.

DUE NOVITÀ

Il fatto che il nostro flash ausiliario venga pilotato otticamente dal flash principale montato sulla macchina fotografica, senza alcun collegamento tramite fili elettrici, non costituisce una novità per i nostri lettori, i quali avranno certamente conosciuto altri progetti, da noi presentati nel passato, così concepiti. Eppure, questa volta, vi sono due motivi tecnici, di grande

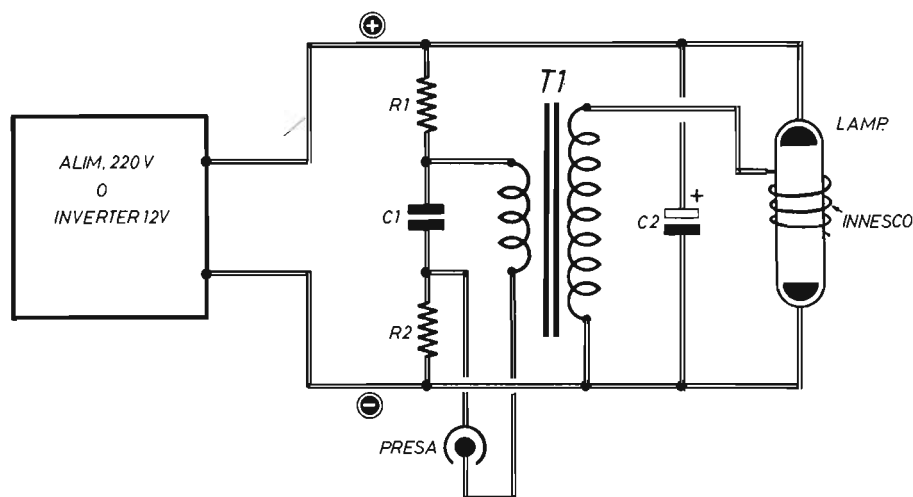



Fig. 1 - Circuito semplificato di un comune flash elettronico. Sulla sinistra si nota l'alimentatore, che può essere quello derivato dalla rete-luce oppure rappresentato da un inverter che trasforma in tensione alternata quella continua erogata da pile o accumulatori. Al centro è riportato il circuito il cui funzionamento si verifica all'atto di un cortocircuito della presa. Sulla destra è riportata la lampada flash. Di questo schema non sono stati riportati i valori dei componenti, perché esso assume il solo significato di interpretazione teorica.

Fig. 2 - Circuito elettrico del servoflash. L'alimentazione, necessaria per il suo funzionamento, viene assorbita dal circuito del flash elettronico secondario disegnato sulla destra. Con il potenziometro R4 si regola la sensibilità del dispositivo in presenza dei lampi di luce emessi dal flash principale.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 10.000 pF
C2 = 500.000 pF

Resistenze

R1 = 10 megaohm
R2 = 10 megaohm
R3 = 47.000 ohm
R4 = 10 megaohm (pot. a variaz. lin.)
R5 = 10 megaohm
R6 = 10 megaohm
R7 = 10 megaohm
R8 = 100 ohm

Varie

TR1 = 2N5777 (GE)
TR2 = BC109
SCR = KC106 (GE)
DZ1 = diodo zener (24 V - 1 W)

Fig. 3 - Esempio di piano costruttivo del dispositivo descritto nel testo. Gli elementi che rimangono all'esterno del contenitore sono il potenziometro regolatore della sensibilità circuitale e il fototransistor.

interesse, che differenziano il progetto da ogni altro presentato in precedenza. Essi sono: l'assenza di una alimentazione indipendente e l'adattamento automatico alle varie condizioni di luminosità ambientale senza alcun intervento manuale da parte dell'operatore.
La prima caratteristica, che consente di alimentare il servoflash direttamente con l'alimentatore incorporato nel flash ausiliario, permette di realizzare un circuito miniaturizzato poco ingombrante e di scongiurare il pericolo che le eventuali pile si rivelino scariche nei momenti meno opportuni.
La seconda caratteristica è quella che ci consente di attribuire al progetto la definizione di « professionale ». Proprio perché non sarebbe pensabile per un fotografo il dover regolare continuamente la sensibilità del circuito, nel passare da un locale buio ad uno illuminato, per garantire il perfetto funzionamento del servoflash e impedire il verificarsi di falsi lampi di luce.

IL NORMALE FLASH

Stabilito ora che il progetto susciterà certamente interesse fra i nostri lettori appassionati di fotografia, possiamo addentrarci in un esame più dettagliato del servoflash. Ma per farlo, ossia per capire chiaramente in che modo agisce il nostro automatismo, occorre prima analizzare brevemente il funzionamento di un normale flash elettronico, il cui circuito fondamentale è stato da noi schematizzato in figura 1.
Ogni flash elettronico si compone di tre parti principali: quella alimentatrice, quella elettronica e quella lampeggiatrice.

La prima può essere rappresentata da un alimentatore da rete-luce a 220 V, oppure da un inverter, alimentato tramite pile ricaricabili o piccoli accumulatori, il quale eleva generalmente i bassi valori delle tensioni continue a quelli alternati di 300 V circa, che possono far funzionare il trasformatore T1 il quale, assieme ad altri pochi componenti, costituisce la seconda parte del circuito di figura 1, che è quella di un interruttore elettronico. Infatti, per far funzionare il circuito del flash di figura 1, occorre cortocircuitare la presa.
La terza parte, infine, si identifica con la lampada flash vera e propria.

INNESCO DELLA LAMPADA

Facendo ancora riferimento al circuito schematizzato di figura 1, di cui sono stati presentati ovviamente i valori dei componenti, perché non si tratta di uno schema con possibilità di realizzazione pratica, ma soltanto di un elemento di significato didattico, si nota che la tensione proveniente dall'alimentatore, di qualunque natura esso sia, va a caricare, molto lentamente, in pratica per alcuni secondi, il condensatore C1, cui spetta il compito di immagazzinare l'energia necessaria per innescare la lampada flash, che in genere è un tubo allo xenon o similare.
Il condensatore C2 svolge la medesima funzione, ma immagazzina energia in quantità molto più elevata di C1.
Il condensatore C2, che è un serbatoio di energia elettrica, garantisce il flusso di corrente principale attraverso la lampada, per un certo tempo, provocando il flash dopo che la lampada è stata innescata.
Per ottenere l'innesco della lampada è necessario ionizzare il gas contenuto in essa. E ciò avviene in pratica cortocircuitando la presa del flash, che provoca la scarica istantanea del condensatore C1 sull'avvolgimento primario del trasformatore elevatore di tensione T1. Sull'avvolgimento secondario del trasformatore T1, in virtù dell'elevato rapporto di trasformazione, si verifica un picco di tensione dell'ordine di alcune migliaia di volt, sufficiente a ionizzare il gas e a far innescare la scarica nella lampada.

FUNZIONE DELL'AUTOMATISMO

Si è capito ora che la funzione dell'automatismo è quella di chiudere il circuito di un in-

terruttore elettronico sottoposto normalmente ad una tensione di qualche centinaio di volt. E questo interruttore elettronico è rappresentato dalla sezione elettronica di ogni normale flash. La sua chiusura viene poi comandata da un dispositivo fotoelettrico, che costituisce il progetto presentato in questo articolo e che verrà più avanti analizzato nei suoi dettagli. Per ora possiamo anticipare la notizia che l'alimentatore di tale progetto è costituito dalla stessa presa del flash ausiliario, dalla quale viene assorbita una corrente bassissima, per non interferire sulle funzioni del condensatore C1 il quale, in caso contrario, non riuscirebbe a caricarsi completamente con la conseguenza di mancati inneschi.

ESAME DEL CIRCUITO

Sulla sinistra dello schema di figura 2 è riportato il progetto dell'interruttore elettronico che fa scattare il secondo flash, quello ausiliario, che abbiamo denominato servoflash. Sulla destra è raffigurato un normale flash, il cui schema elettrico, in forma sommaria, è stato proposto in figura 1.
Il principio di funzionamento di tutto l'insieme può essere così sintetizzato. Quando si fa scattare il flash principale, quello montato ad esempio sopra la macchina fotografica, la sua luce colpisce il fototransistor TR1, il quale provoca il cortocircuito della presa del flash secondario, attraverso la quale riceve pure la tensione di alimentazione per poter funzionare. Il secondo flash elettronico, quindi, scatta automaticamente e simultaneamente al primo senza alcun intervento da parte dell'operatore.

IL FOTOTRANSISTOR

Il fototransistor TR1 rappresenta la parte più importante di tutto il circuito di figura 2. In pratica si tratta di un fototransistor Darlington, connesso in circuito « emitter follower », ossia con uscita in emittore.
Il fototransistor è un particolare tipo di transistor la cui conduzione elettrica, oltre che dalla corrente di base, risulta controllata anche dalla luce incidente sul contenitore esterno del componente stesso.
Ma per poter capire come si possa verificare un simile fenomeno, si debbono citare alcune nozioni di struttura della materia che stanno alla base della conduzione elettrica nei materiali semiconduttori.

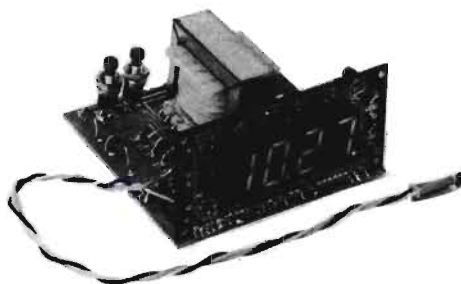
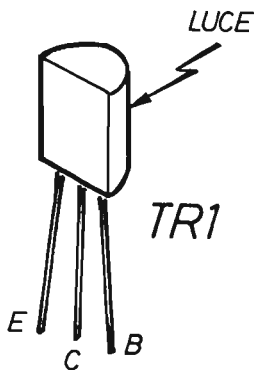



Fig. 4 - Il fototransistor TR1 presenta la sua parte sensibile alla luce nella faccia convessa, che deve quindi rimanere esposta verso il flash principale.

Nella struttura cristallina dei materiali semiconduttori esistono degli elettroni che possono venir rimossi dall'orbita dell'atomo cui appartengono tramite l'applicazione di una quantità di energia esterna abbastanza piccola.
D'altra parte occorre ricordare che la luce, secondo la meccanica quantistica, è composta da particelle denominate « fotoni », ciascuna delle quali è dotata di una quantità di energia stabilita esclusivamente dal valore della frequenza luminosa, cioè dal colore della luce. Quando si colpisce con raggi luminosi un materiale semiconduttore, si provocano degli urti di fotoni contro gli elettroni degli atomi del materiale che, assorbendo l'energia dei fotoni, riescono ad uscire dalla struttura cristallina per formare, se sottoposti ad un campo elettrico, una corrente elettrica.
Anche se il fenomeno della fotoconduzione può essere esteso a tutti i semiconduttori, è necessario che, per la sua manifestazione macroscopica, il semiconduttore risulti « drogato » con particolari impurità e che siano adottate anche opportune tecniche costruttive.
Il componente da noi utilizzato è un fototransistor di tipo Darlington. Esso è composto da un fototransistor e da un transistor di maggior potenza, non sensibile alla luce, che amplifica notevolmente le variazioni di conduzione del fototransistor.

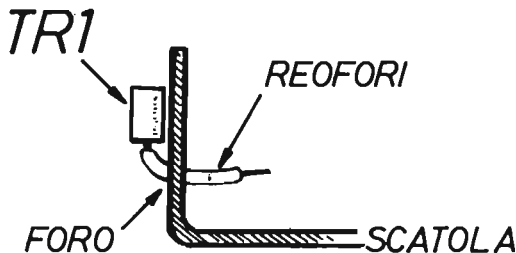



Fig. 5 - La faccia piana del fototransistor può essere incollata su un lato del contenitore metallico nel modo indicato in questo disegno.

In condizioni normali il fototransistor non conduce corrente, ma quando un lampo di luce colpisce la sua superficie sensibile, TR1 diviene conduttore facendo aumentare la tensione sui terminali della resistenza R3. Per tale motivo aumenta pure la tensione applicata al gate del diodo controllato SCR, che si innesca.
Il diodo SCR, innescandosi, cortocircuita la presa del secondo flash elettronico, quello riportato sulla destra di figura 2, nel quale il condensatore, che nello schema di figura 1 avevamo denominato C1, si scarica, provocando il disinnesco dell'SCR che diviene così pronto per una nuova operazione di scatto del flash.

FUNZIONE DI TR2

Per evitare la rottura del fototransistor, che sarebbe inevitabile se ad esso venisse applicata la tensione di alcune centinaia di volt presente sulla presa del flash ausiliario, occorre diminuire il valore di questa tensione a 25 V circa. E per ottenere questo risultato abbiamo fatto ricorso ad un riduttore-stabilizzatore di tensione rappresentato dal diodo zener DZ1 da 24 V - 1 W.
La funzione del transistor TR2 è invece quella di variare automaticamente il guadagno del fototransistor TR1, cortocircuitandone la base verso massa. Ciò in pratica impedisce il fototransistor di far variare la tensione sulla resistenza R3, in quanto ogni piccola variazione di tensione, dovuta ad un cambiamento di luminosità ambientale, fa variare pure la conduzione del transistor TR2, che contrasta fortemente tale variazione. Quando però il sensore rileva un lampo di luce, quale è quello del flash principale, il transistor TR2 non fa in tempo ad intervenire, data la presenza del condensatore C1 di ritardo, consentendo l'aumento della tensione su R3 e l'innesco del diodo controllato SCR.
Il potenziometro R4 verrà regolato in modo che il circuito non si inneschi erroneamente, nemmeno in caso di bruschi cambiamenti di luminosità ambientale, pur rimanendo in condizioni di innescarsi sicuramente nell'attimo del lampeggìo del flash principale.

COSTRUZIONE

La realizzazione del servoflash va iniziata con la scelta del contenitore in cui si dovrà inserire il circuito. Quello da noi riportato in figura 3 è di metallo e funge da conduttore della linea di massa.
Il regolatore di sensibilità del circuito, rappresentato dal potenziometro R4, deve essere reso accessibile dall'esterno. Lo stesso fototransistor TR1 deve rimanere all'esterno del contenitore, onde poter essere colpito dalla luce emessa dal flash principale.
In figura 4 abbiamo riportato il disegno del fototransistor, in cui si vede che la parte sensibile alla luce è quella convessa. La parte piana, invece, può essere incollata su un fianco del contenitore nel modo indicato nel disegno presentato in figura 5.
Durante la realizzazione del servoflash si dovrà tener ben presente che le elevate tensioni e le basse impedenze possono dar luogo a dispersioni di corrente in grado di compromettere il buon funzionamento del circuito. Ciò significa, ad esempio, che coloro che vorranno servirsi di un circuito stampato, dovranno comporre quest'ultimo su una basetta di vetronite e non di comune bachelite, mantenendo le piste di rame uniformemente distanziate fra di loro. In particolare, dopo aver eseguite le saldature a stagno, si dovrà pulire alla perfezione la vetronite da ogni residuo di grasso o di acido che, necessariamente, viene a formarsi durante le operazioni di saldatura.
Per quanto riguarda i componenti, avvertiamo che i migliori risultati si ottengono selezionando per TR2, fra vari modelli BC109, quello che presenta un maggior guadagno, mentre per l'SCR occorre un diodo controllato di elevata sensibilità, come quello da noi prescritto nell'elenco componenti; ciò vuol dire che non tutti i diodi controllati potranno essere adottati per la realizzazione del progetto del servoflash.

Rubrica del principiante elettronico

ANTENNE

PRIMA PARTE

L'antenna è quell'elemento che tutti conoscono e che serve a captare o ad inviare nello spazio le onde radio, che sono onde di natura elettromagnetica.
In pratica si tratta di un componente meccanico, installato sopra i tetti delle nostre case, che consente a tutti noi di ascoltare e di vedere ciò che si dice e ciò che avviene in ogni parte del mondo.
Nessuna differenza esiste tra le antenne riceventi e quelle trasmittenti; le seconde, infatti si differenziano dalle prime soltanto per essere più robuste e in grado di sopportare potenze elettriche anche notevoli; vengono quindi realizzate con cavi di maggior sezione, con isolatori di migliore qualità e misure più accurate.
Le antenne riceventi non sempre si vedono e il merito di ciò va attribuito al progresso della tecnica, che è riuscita a ridurre le dimensioni e la forma delle grandi antenne di un tempo a quelle della ben nota antenna di ferrite, inserita dentro lo stesso contenitore dell'apparecchio radio. Pertanto, anche se l'antenna non è visibile, essa esiste sempre e può essere rappresentata da un breve spezzone di filo conduttore, da un elementare avvolgimento o da quel componente, appena citato, che va sotto il nome di ferrite.

CHE COS'È L'ANTENNA

L'antenna può essere considerata come un circuito oscillante, composto da capacità e indut-

L'antenna è uno dei componenti di rilevante importanza per ogni apparato ricevente e trasmittente. Su di essa si è svolta una lunga letteratura tecnica, con espressioni pratiche multiformi, che non consente, in questa sede, una esauriente trattazione, ma che ci obbliga a toccare tutti gli elementi di maggior rilievo e di massimo interesse per un principiante.

tanza (figura 1). Infatti, come avviene per ogni filo conduttore, anche il conduttore d'antenna possiede una induttanza propria, mentre la capacità è quella di un condensatore di cui un'armatura è rappresentata dall'antenna vera e propria e l'altra armatura dal piano terra (figura 2). Ma la caratteristica più importante di ogni antenna trasmittente sta nel fatto che essa è in grado di trasformare l'energia fornitale sotto forma di oscillazioni elettromagnetiche in onde elettromagnetiche che possono viaggiare attraverso lo spazio. Viceversa, per l'antenna ricevente, la caratteristica fondamentale è quella di captare le onde elettromagnetiche e di trasformarle in oscillazioni elettromagnetiche.

LUNGHEZZA D'ONDA

Le onde radio, come ogni altra grandezza fisica, sono suscettibili di misura anche se esse non si vedono. Ma neppure il tempo si vede,

HERTZIANE E MARCONIANE

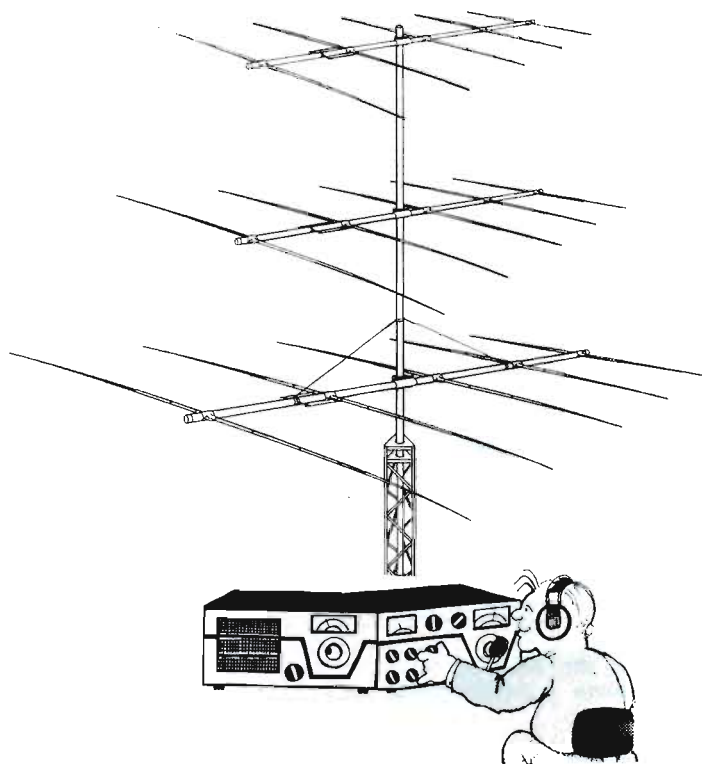
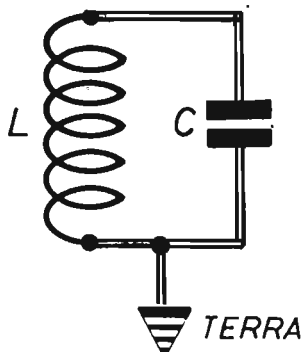



Fig. 1 - Ogni antenna può essere assimilata, teoricamente, ad un circuito oscillante, composto da capacità (C) e da induttanze (L).

eppure lo si misura e la sua unità di misura è il secondo. Dunque, come accade per le lunghezze, in cui l'unità di misura è il centimetro, per i pesi il grammo e per il tempo il secondo, anche per le onde radio è stata stabilita l'unità

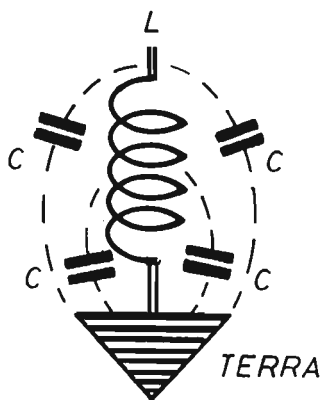



Fig. 2 - L'induttanza dell'antenna (L) si identifica con quella dell'elemento conduttore, mentre la capacità (C) è quella di un condensatore di cui un'armatura è distribuita lungo la stessa antenna, l'altra armatura è rappresentata dalla terra.

di misura, anzi ne sono state stabilite due: il metro e l'hertz. E fra queste due unità di misura vi è una stretta relazione, la cui interpretazione scaturisce dall'analisi fisica delle onde radio. In ogni caso possiamo dire che il metro misura la lunghezza dell'onda radio, mentre l'hertz ne misura la frequenza, cioè il numero di onde nell'unità di tempo.
In figura 3 abbiamo riportato il nomogramma che stabilisce l'esatta corrispondenza tra i valori delle frequenze, espressi in MHz e in KHz, e quelli delle lunghezze d'onda espressi in metri, riferiti alle onde cortissime, corte, medie, lunghe e lunghissime.
Anche fra la lunghezza di un'antenna e la frequenza delle onde radio esiste una diretta corrispondenza. In pratica, infatti, è necessario che la lunghezza dell'antenna risulti un multiplo di un quarto d'onda del segnale elettromagnetico che costituisce l'onda radio (figura 4).
La lunghezza d'onda del segnale radio è direttamente collegata alla frequenza del segnale stesso tramite la seguente relazione:

$$\lambda = \frac{v}{f}$$

nella quale « v » rappresenta la velocità di propagazione del segnale radio nel mezzo considerato, che può essere l'aria, il rame, ecc., mentre « f » misura la frequenza del segnale. Supponendo che la velocità dell'onda elettromagnetica sia pari a 300.000 Km/sec., la lunghezza d'onda potrà essere espressa tramite la formula:

$$\lambda = \frac{300.000}{f}$$

nella quale la lunghezza d'onda λ è valutata in metri e la frequenza f in kilohertz.

ANTENNE HERTZIANE E MARCONIANE

Le antenne, siano esse riceventi o trasmittenti, possono dividersi in due grandi categorie: quelle hertziane e quelle marconiane.
Le prime, di cui l'esempio più classico è rappresentato dal dipolo, sono composte da due conduttori uguali, tesi orizzontalmente o verticalmente, la cui lunghezza complessiva è pari a quella di mezza lunghezza d'onda. Le seconde sono composte da un conduttore orizzontale o verticale, oppure ripiegato ad « L », per una

lunghezza complessiva pari a quella di un quarto d'onda.

L'antenna marconiana, a differenza di quella hertziana, deve essere abbinata ad una presa di terra.

È evidente che l'antenna marconiana, per quanto ora detto, assume una lunghezza dimezzata rispetto a quella hertziana. E questa lunghezza diviene eccessiva nel caso di ricezione delle onde medie o, peggio ancora, delle onde lunghe. Facciamo un esempio: per ascoltare una emittente della frequenza di 1.200 KHz, che lavora sulle onde medie, occorrerebbe un conduttore della lunghezza di 100 metri. Fortunatamente, nel settore della ricezione, è possibile diminuire, anche notevolmente, la lunghezza dell'antenna marconiana, senza incorrere in gravi inconvenienti come, invece, succederebbe nel settore della trasmissione. La riduzione della lunghezza dell'antenna marconiana, tuttavia, pur essendo possibile, si ottiene a danno della sensibilità.

IL DIPOLO

L'antenna radio più comune, più nota e più diffusa è senza dubbio il dipolo. Non tanto per le sue prestazioni, ormai superate da altri tipi di antenne ad alto guadagno, quanto per la sua semplicità costruttiva ed il perfetto adattamento elettrico.

Il dipolo è composto da due bracci orizzontali o verticali di 1/4 d'onda ciascuno, alimentati al centro per mezzo di una linea bilanciata, o cavo schermato (in questo secondo caso, come avremo occasione di dire più avanti, debbono essere prese particolari precauzioni).

Il dipolo, disegnato all'estrema sinistra di fi-

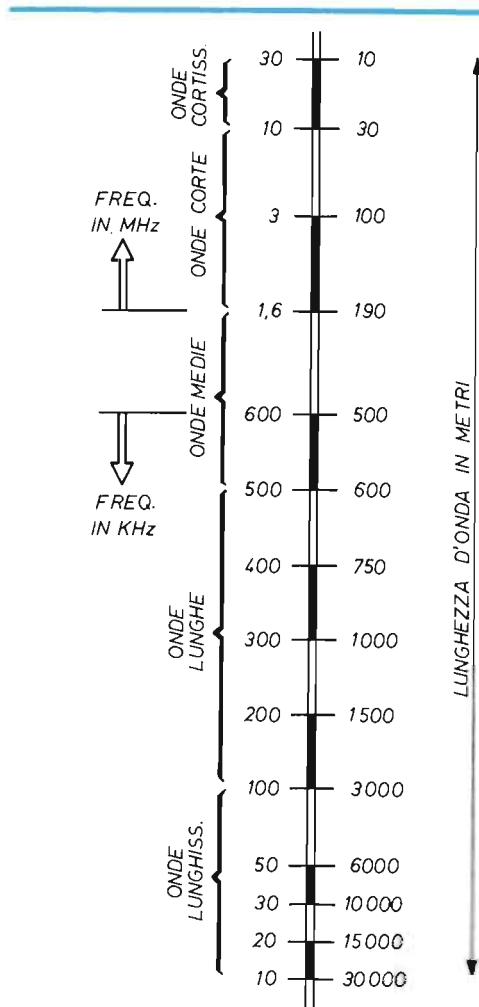



Fig. 3 - Sulla colonna di destra di questo nomogramma sono riportate le misure, espresse in metri, delle onde radio; sulla colonna di sinistra sono elencate le corrispondenti misure espresse in megahertz e kilohertz.

Fig. 4 - L'antenna ideale deve avere una lunghezza pari ad un multiplo intero di mezza lunghezza d'onda. Per motivi di semplicità costruttiva, tuttavia, si preferiscono le antenne a mezza lunghezza d'onda, anche in considerazione del fatto che le qualità dell'antenna non aumentano sensibilmente con multipli di mezza lunghezza d'onda superiori all'unità. In questo disegno si interpretano i concetti di lunghezza d'onda intera, ½ lunghezza d'onda e ¼ di lunghezza d'onda.

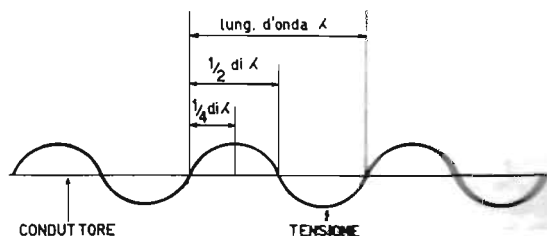
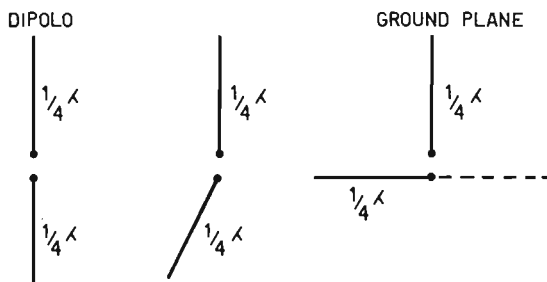



Fig. 5 - Il dipolo è composto da due bracci orizzontali o verticali di 1/4 d'onda ciascuno. La disposizione dei bracci può variare a seconda delle caratteristiche che si vogliono attribuire all'antenna. Quando i due bracci si trovano in posizione perpendicolare, l'antenna prende il nome di « ground-plane ».

gura 5, presenta una bassa impedenza, di 75 ohm circa, perfettamente adattabile all'uscita dei trasmettitori senza dover ricorrere a particolari accorgimenti.

Talvolta, anziché utilizzare i due bracci, si fa uso di un solo braccio sistemato in posizione verticale, in modo da ottenere un'antenna ad 1/4 d'onda verticale. Questa antenna non ha lo stesso rendimento del dipolo, a meno che non venga realizzato un « piano di terra », di

ANT. CORTA
L AGGIUNTA
AL RICEV.

Fig. 6 - La lunghezza dell'antenna può essere ridotta collegando, in serie ad essa una bobina in grado di introdurre nel circuito una induttanza concentrata. Con tale sistema le dimensioni costruttive dell'antenna possono essere ridotte a 1/8 d'onda o anche meno.

tipo artificiale che, fungendo da specchio per le radiazioni elettromagnetiche, simula le proprietà intrinseche del dipolo.

Da questo concetto scaturiscono le ben note antenne ground-plane, che vengono utilizzate con ottimi risultati dagli utenti della banda cittadina, anche in considerazione del loro basso costo.

La lunghezza dell'antenna può essere ulteriormente ridotta inserendo, in serie ad essa, una bobina in grado di introdurre nel circuito una induttanza concentrata. Con tale sistema le dimensioni costruttive dell'antenna possono essere ridotte a 1/8 d'onda o anche meno (figura 6).

Le prestazioni di questo particolare tipo di antenna, denominata « antenna caricata », non risultano paragonabili a quelle delle antenne a 1/2 lunghezza d'onda, e per tale motivo, esse vengono utilizzate soltanto là dove la lunghezza assume un'importanza fondamentale come, ad esempio, in automobile.

REALIZZAZIONE DEL DIPOLO

Il dipolo, nella sua forma più comune, è composto da due conduttori metallici, preferibilmente trecciole di rame opportunamente trattato, per mezzo di processi chimici, allo scopo di evitare la corrosione. I due conduttori sono tesi, mediante isolatori, in senso orizzontale o verticale, a seconda delle particolari caratteristiche che si debbono esigere dall'antenna.

Il dipolo verticale irradia uniformemente energia elettromagnetica in tutte le direzioni; esso costituisce quindi un'antenna omnidirezionale

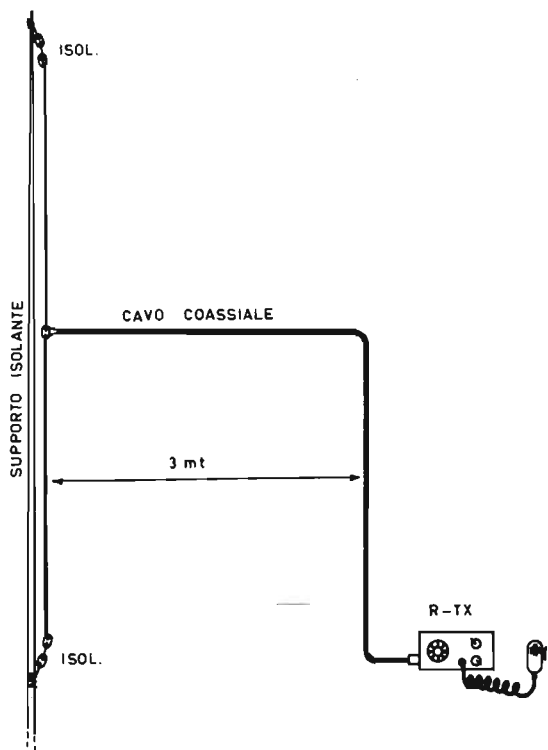



Fig. 7 - Il dipolo verticale irradia uniformemente energia elettromagnetica in tutte le direzioni. Il cavo schermato, almeno nell'ultimo tratto, deve rimanere in posizione perpendicolare rispetto allo stesso dipolo.

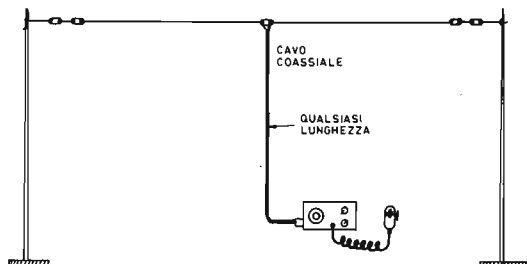



Fig. 8 . Il dipolo orizzontale gode di spiccate caratteristiche direzionali. Esso è più adatto per i collegamenti radio a lunga distanza.

Fig. 9 - Dimensioni costruttive del dipolo orizzontale, o verticale, espresse in centimetri. Gli ancoraggi dell'antenna potranno essere le tegole, i camini, i pali o qualsiasi altro elemento reperibile nella parte più alta dell'edificio in cui trovasi la stazione ricetrasmittente.

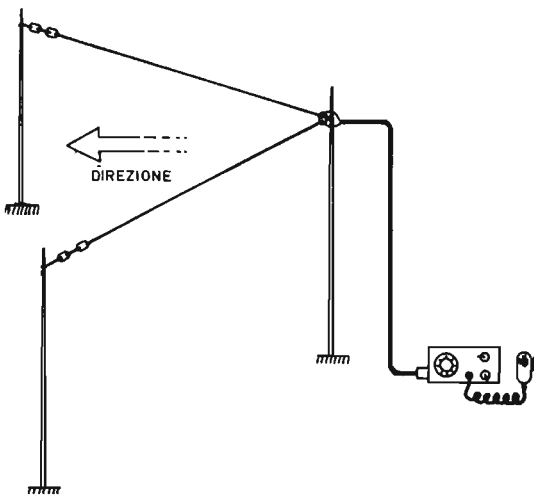



Fig. 10 - Il dipolo orizzontale può essere reso ancor più direttivo se esso viene montato nel modo indicato in questo disegno, cioè a « V ». In questo modo si ottiene una propagazione delle onde radio nel senso di apertura della « V », mentre si avrà attenuazione dei segnali dietro l'antenna e lateralmente.

Fig. 11 - Anche il dipolo verticale, così come indicato in questo disegno, può essere realizzato a « V ». Questo tipo di antenna si addice in modo particolare ai collegamenti a media distanza.

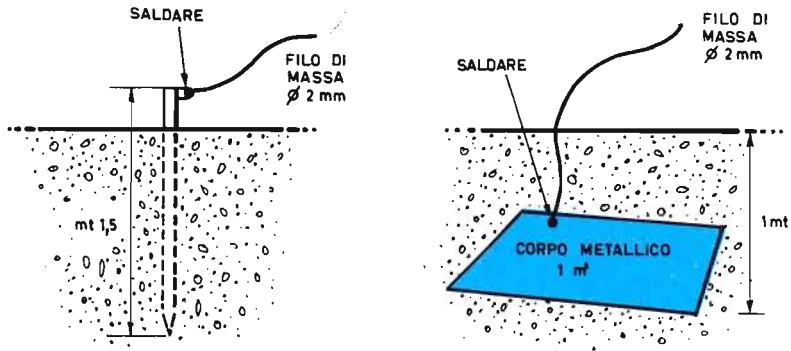
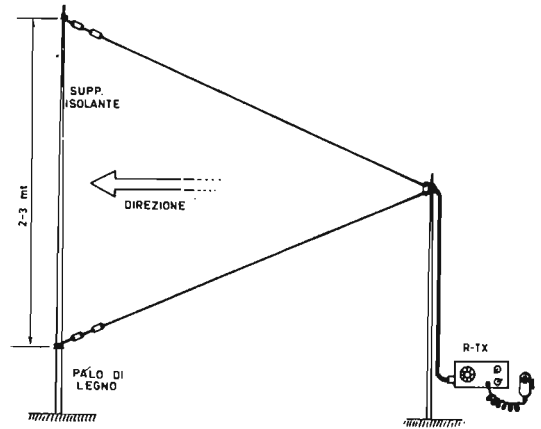



Fig. 12 - Presentiamo in questo disegno due diversi sistemi di ottime prese di terra. Il picchetto a sinistra, e la lastra di rame, a destra, sono elementi di facile reperibilità commerciale.

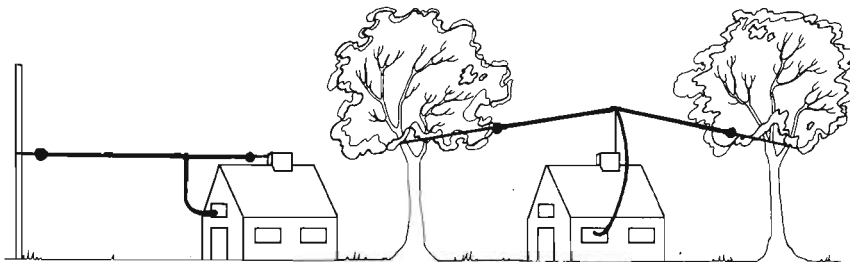



Fig. 13 - Il disegno a sinistra raffigura un'ideale installazione di antenna marconiana. Il conduttore è una trecciola di fili di rame verniciata con sostanze protettive che ne evitano la corrosione.

Fig. 14 - Gli isolatori sono elementi che assumono grande importanza nell'installazione delle antenne, perché contribuiscono ad elevarne l'efficienza. Quelli in figura sono di ottima qualità.

ed è preferibile al dipolo orizzontale per collegamenti radio locali (figura 7).
Il dipolo orizzontale assume invece spiccate caratteristiche direzionali, perché esso convoglia gran parte dell'energia in direzione perpendicolare rispetto ai bracci del dipolo. Questo tipo di antenna è quindi più adatta per i collegamenti radio a lunga distanza (figura 8).
Le dimensioni costruttive del dipolo sono le stesse sia per quello di tipo orizzontale, sia per quello di tipo verticale. Ciò è dato a vedere in figura 9.

Gli ancoraggi dell'antenna potranno essere rappresentati dai camini, da pali, dalle tegole del tetto o da qualsiasi altro elemento reperibile nella parte più alta dell'edificio in cui trovasi la stazione ricetrasmittente.
Nel caso di installazione di dipolo verticale, sarà necessario che il cavo d'antenna non risulti molto vicino al supporto; esso deve rimanere distanziato almeno di qualche centimetro.

ALIMENTAZIONE D'ANTENNA

L'alimentazione del dipolo, dovrebbe avvenire, almeno teoricamente, con linea bilanciata; un esempio di linea bilanciata è rappresentato dalla piattina per discesa TV con impedenza di 300 ohm.
In pratica, tuttavia, quasi tutti i ricetrasmettitori dispongono di una uscita sbilanciata, eventualmente regolabile fra 50 e 75 ohm, adatta per un diretto collegamento con cavo schermato. Ecco perché si suole alimentare il dipolo con il cavo schermato, con l'accorgimento di mantenere in posizione perpendicolare, rispetto allo stesso dipolo, l'ultimo tratto del cavo, almeno per 1/4 d'onda, cioè per tre metri circa nel caso della banda cittadina (figura 7). Con tale precauzione si riesce a neutralizzare lo sbilanciamento con un adattamento di impedenza tra ricetrasmettitore, cavo e antenna che può essere ritenuto complessivamente buono.

VARIANTI AL DIPOLO

Il dipolo orizzontale può essere reso ancor più direttivo se lo si monta a « V ». In questo modo è possibile ottenere una propagazione delle onde elettromagnetiche preferenziale nel sen-

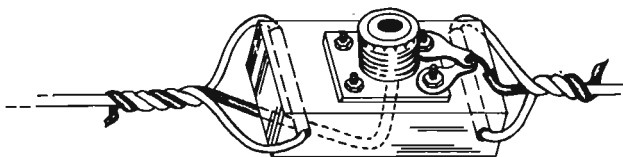



Fig. 15 - Esempio di isolatore centrale per dipoli con presa di tipo PL259.

so di apertura della « V », mentre si avrà una attenuazione dei segnali dietro l'antenna e lateralmente ad essa.

I benefici apportati da questo tipo di dipolo non sono soltanto quelli della direzionalità, perché quest'antenna presenta una notevole insensibilità alle interferenze laterali ed una diminuzione di QRM in ricezione. L'antenna a « V », dunque, si addice in particolar modo ai « DX », cioè ai collegamenti a lunga distanza (figura 10).

Anche il dipolo verticale può essere realizzato nella versione a « V », permettendo di raggiungere risultati di direzionalità simili a quelli che si ottengono con i dipoli orizzontali a « V ».

Questo tipo di antenna si addice, in modo particolare, ai collegamenti a media distanza (figura 11).

Fig. 16 - Con questo disegno si vuole simboleggiare l'antenna montata nell'autovettura. Con L si indica la lunghezza dello stilo e con C la capacità presente fra tutti i punti dell'antenna e la carrozzeria che funge da terra.

PRESA DI TERRA

L'utilità di una buona presa di terra è ormai universalmente nota. Con essa, infatti, si possono scongiurare quasi tutti i pericoli derivanti

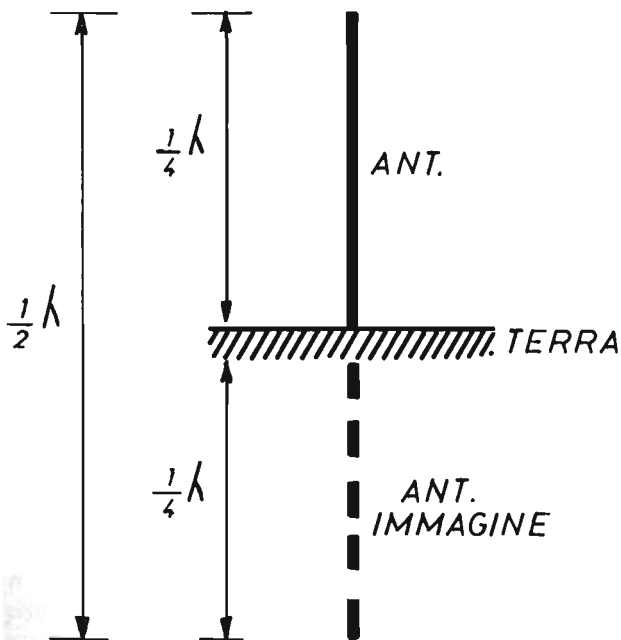



Fig. 17 - L'antenna marconiana, soprattutto quella ricevente, può essere ad un quarto d'onda perché essa crea, nella terra, un'antenna immagine della stessa lunghezza.

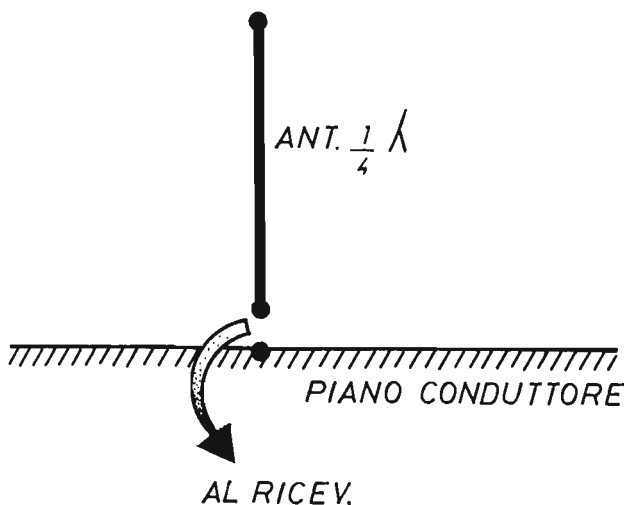



Fig. 18 - Nell'antenna di tipo ground-plane il segnale di alta frequenza viene prelevato tra la stessa antenna e la terra.

dalle correnti elettriche. Per esempio, la maggior parte dei nostri elettrodomestici è dotata del collegamento di terra, in rispetto di quelle particolari norme che regolano questi tipi di impianti. Ma questo stesso accorgimento deve essere esteso anche agli apparati ricetrasmittenti che sono alimentati con la tensione di rete.
È buona norma di sicurezza, quindi, collegare a terra il telaio metallico del ricetrasmettitore che, oltre all'incolumità dell'operatore, garantisce una perfetta schermatura elettromagnetica delle parti elettroniche.
In figura 12 vengono illustrate due buone prese di terra. E i disegni interpretano perfettamente e completamente il sistema di impianto.
Possiamo soltanto aggiungere che, all'atto della posa dell'impianto, converrà inumidire il terreno con acqua salata, allo scopo di aumentarne la conduttività. Il picchetto e la lastra di rame sono elementi di facile reperibilità commerciale. Essi sono trattati per mezzo di procedimenti elettrochimici allo scopo di evitare le corrosioni che, con il passare del tempo, si potrebbero verificare.

ANTENNE MARCONIANE

L'installazione ideale di un'antenna marconiana è quella riportata sulla sinistra di figura 13. Il filo conduttore, rappresentato da una trecciola di fili di rame (vedremo più avanti il motivo per cui si deve utilizzare questo tipo di conduttore), deve essere teso nella posizione più alta possibile. Gli isolatori debbono essere di ottima qualità, come quelli riportati in figura 14, allo scopo di evitare dispersioni di energia elettromagnetica verso terra. La lunghezza complessiva dell'antenna deve essere pari ad un quarto d'onda. Se la discesa è realizzata con cavo schermato, si evitano gli impulsi spuri. La discesa d'antenna non deve essere computata nel calcolo della lunghezza d'antenna. Se la discesa è realizzata con filo nudo, questa dovrà essere considerata come parte integrante

dell'antenna e conteggiata nella lunghezza complessiva. La presa di terra si ottiene normalmente sfruttando le condutture dell'acqua.

EFFETTO PELLE

Per una particolare legge fisica, la corrente ad alta frequenza, che è la corrente che percorre le antenne e che è provocata dalle onde radio che investono le antenne stesse, tende a scorrere alla « periferia » del conduttore. Questo fenomeno prende il nome di effetto pelle. E in virtù di questo fenomeno l'elemento ideale per la costruzione delle antenne sarebbe il tubo. Ma il tubo non può essere adottato in pratica per la costruzione di antenne molto lunghe. Ecco perché, nella realizzazione delle antenne marconiane si ricorre sempre alla trecciola di rame che, essendo composta da un gran numero di fili e presentando, per tale motivo, una notevole estensione superficiale, può validamente sostituire un conduttore di grosso diametro quale è appunto il tubo.
In pratica conviene sempre, prima dell'installazione dell'antenna, verniciare la trecciola di rame con sostanze protettive allo scopo di evitare la corrosione da parte degli agenti atmosferici. Questo accorgimento deve essere adottato, ovviamente, quando l'installazione dell'antenna avviene all'esterno. Esso non è più necessario quando l'antenna viene installata negli ambienti interni, lungo le pareti di un locale o in prossimità del soffitto.

Vendite - Acquisti - Permute

CERCO schema ricetrasmittente CB 27 MHz se possibile 22 canali. Offro L. 5.000.
PEDRETTI BORIS BERUDI - 6528 CAMORINO (CH) - Tel. (092) 273109

VENDO Atari VCS mod. 2600 completo di comandi + 5 cassette (pitfall - chopper command - free way - space war - combat). Tutto nuovo, Natale '82, a L. 450.000 trattabili.
DEMICHELIS GIORGIO - V.le Marche, 21 - 20092 CINISELLO BALSAMO (Milano) - Tel. 6175383 dopo le 20

VENDO enciclopedia tecnica « Come funziona » (10 volumi rilegati in similpelle) a L. 140.000 non trattabili.
CARANCHINI MASSIMO - Via T. Speri - 28026 OMEGNA (Novara) - Tel. (0323) 62047 ore pasti

VENDO trasformatore con ingresso di 220 V 50 Hz, uscite da 220 V - 10 V - 10 A; 6,5 V - 10 A; 5,5 + 5,5 V 6 A; 4,5 V 6 A. Dipinto con vernice antiruggine e da coppe che proteggono gli avvolgimenti. Il tutto a L. 60.000 trattabili.
D'ONOFRIO ALFREDO - C.so XX Settembre, 54 - 70010 LOCOROTONDO (Bari)

VENDO eccitatore FM professionale 25 W a norme CCIR inusato L. 850.000; ponte FM I GHz con parabole L. 1.350.000; filtro passa-basso FM 300 W L. 60.000; antenna omnidirezionale FM larga banda 500 W G = 3 dB L. 220.000.
BRUNETTI GIOVANNI - Via Nemorense, 188 - 00199 ROMA

VENDO materiale elettronico vario. Dispongo anche di esperienza per eseguire progetti con prototipi funzionanti ed eventuali automazioni dedicate per qualsiasi tipo di macchina.
BERTORELLO CELESTE - Via Cavour, 15/c - RIVOLI (Torino) - Tel. (011) 9533797

CERCO personal computer ZX81 o ZX80 a L. 180.000.
ALBERTINI CARLO - Via S. Dionigi 4 E - 22050 MERATE (Como) - Tel. (039) 593061 ore pasti

SVENDO riviste di elettronica più alcuni libri per principianti, con molti schemi, da L. 500 in su. Cedo inoltre fotocopie di circuiti elettrici di qualsiasi tipo, dal laser al trasmettitore FM. Regalo a chiunque scrive inviando L. 500 in francobolli, uno schema a richiesta.
PARODI MARCO - Via Verdi, 21 - 18033 CAMPOROSSO (Imperia)

Di questa Rubrica potranno avvalersi tutti quei lettori che sentiranno la necessità di offrire in vendita, ad altri lettori, componenti o apparati elettronici, oppure coloro che vorranno rendere pubblica una richiesta di acquisto od un'offerta di permuta.
Elettronica Pratica non assume alcuna responsabilità su eventuali contestazioni che potessero insorgere fra i signori lettori e sulla natura o veridicità del testo pubblicato. In ogni caso non verranno accettati e, ovviamente, pubblicati, annunci di carattere pubblicitario.
Coloro che vorranno servirsi di questa Rubrica, dovranno contenere il testo nei limiti di 40 parole, scrivendo molto chiaramente (possibilmente in stampatello).

IL SERVIZIO E' COMPLETAMENTE GRATUITO

HOBBYSTA primi passi, modeste risorse economiche, cerca schemi disegni c.s., elenco componenti di facili ricevitori OM-FM. Accetta anche materiali in surplus. Compensi adeguati. Risponde a tutti.
TALLARICO GIUSEPPE - V.le Beneduce, 19 - 81100 CASERTA

OCCASIONE, vendo RTX 120 ch AM LSB USB 12 W nuovissimo a L. 200.000. Comando centralina luci psichedeliche 1.000 W 3 canali L. 30.000.
LAFRAGOLA JACOPO - Via Goldora, 44 - 55044 TONFANO (Lucca) - Tel. (0584) 21191 ore pasti

CERCO schema di microamplificatore di segnali per mini trasmettitore FM (rappresentato normalmente nell'ultima pagina di Elettronica Pratica, ossia il kit M80).
FELICIONI DORIANO - Via Faleriense Est, 37 - 63025 MONTEGIORGIO (Ascoli Piceno) - Tel. (0734) 68280

VENDO luci psicomicrofoniche con vu-meter incorporato a led, corredate da 3 faretti da 100 W cad. il tutto a L. 45.000; trasmettitore FM 3 W in elegante contenitore con robusta antenna ground plane usato pochissimo, L. 75.000; amplificatore HI-FI mono 15 W 10 ÷ 18 Vcc L. 15.000.
COLOMBO ALESSANDRO - Via Leopardi, 4 - 21012 CASSANO MAGNAGO (Varese) - Tel. (0331) 201639

VENDO e cambio lineare FM (da rettificare) con lineare CB FM 27 MHz il mio è da 88 - 108 MHz e 145 - 146 MHz a partire da 10 A 100 W.
CECCOTTI FABIO - Via P. Micca, 9 - GROSSETO Tel. (0564) 23876

VENDO Floppy memorex 5" e 8" singola densità e faccia a L. 6.000. 5" e 8" doppia faccia e densità L. 8.200. Spese contrassegno escluse. Vendo miglior offerente ZX81 + 16 KRAM.
CICALO' ARNOLDO - Via Di Pratale, 103 - 56100 PISA

VENDO lineare 27 MHz 100 W - 200 SSB valvolare marca ZG mod. BV131 sei mesi di usura a L. 100.000 + antenna 5/8 Vega 27 + m. 40 cavo RG8 a L. 120.000. Stock completo L. 200.000.
LIPAROTI MARIO - Via Dei Grottoni, 19 - 00149 ROMA

CERCO urgentemente ragazzo veramente capace abitante in Padova-Mestre o zone limitrofe, con proprio laboratorio, a cui affidare la progettazione di apparecchi elettronici. Scrivere indicando recapito telefonico, oppure presentarsi esclusivamente il sabato pomeriggio.
VASCHETTO ANGELA - Calle Picelli, 445/A - CHIOGGIA (Venezia)

VENDO RX Collins 75/A1 - sei bande amatoriali 10/80 metri, ottimo, L. 600.000. Inviare proprio interessamento tramite cartolina postale.
BIANUCCI RENATO - Quartiere Diaz, 21 - 55049 VIAREGGIO (Lucca)

REALIZZO c.s. su vetronite, forati L. 80 cmq. Inviare disegno in grandezza naturale. Costruisco a richiesta, apparecchiature elettroniche (ampli. alimentatori). Vendo iniettore di segnali L. 10.000, indicatore carica batteria auto 12 V L. 10.000, provatransistor L. 50.000. Pagamento contrassegno. Inviare numero telefonico.
CASELLI ROBERTO - Via G. Margotti, 32 - 18038 SANREMO (Imperia)

VENDO urgentemente sirena 10 W di potenza, suono all'italiana, completa di altoparlante a L. 20.000. E mini luci psichedeliche per macchina a 12 led regolabili L. 28.000.
ALBERTI DAVIDE - Via M. di Robilant, 16/40 - 16143 GENOVA Tel. (010) 512909

FORNISCO schemi elettrici su richiesta di: amplificatori da 20 + 20 W; 50 W RMS; 100 W RMS; preamplificatore stereo con regolazione toni e attenuatori (scratch, pumble); alimentatori stabilizzati di qualsiasi voltaggio e amperaggio; mixer stereo 4 + 2 ingressi (2 phono, 2 tape, 2 micro); luci psicorotanti digitalizzate. Ogni schema viene fornito con lista componenti e, su richiesta, il tracciato del circuito stampato. Il tutto a L. 5.000 cadauno.
FALCONE PAOLO - Via A. Frangipane trav. priv. 19 - 89100 REGGIO CALABRIA - Tel. (0965) 23209 ore pasti

ATTENZIONE, vendo progetto laser per fori - tagli ecc. ecc. completo a L. 5.000. Inoltre progetto TX in FM 88 - 108 MHz, potenza da 10 - 12 W completo L. 7.000, spese postali comprese se non contrassegno.
PAPALE ANTIMO - P.zza 1° ottobre - 81055 S. MARIA CAPUA VETERE (Caserta)

VENDO, causa urgente bisogno di denaro, RTX CM mod. ALAN CX 450 della C.T.E., 4 bande di frequenza con 120 canali per banda, più alimentatore, microfono preamplificato da base, due antenne e cavi di collegamento, il tutto a L. 350.000.
ARCIERI GIANNI - Via Nazionale, 168 - 64020 RIPATTONI (Teramo)

PER I VOSTRI INSERTI

I signori lettori che intendono avvalersi della Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute » sono invitati ad utilizzare il presente tagliando.

TESTO (scrivere a macchina o in stampatello)

____

____

____

____

____

____

Inserite il tagliando in una busta e spedite a:

ELETTRONICA PRATICA

- Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute »
Via Zuretti, 52 - MILANO

LA POSTA DEL LETTORE

Tutti possono scriverci, abbonati o no, rivolgendoci quesiti tecnici inerenti a vari argomenti presentati sulla rivista. Risponderemo nei limiti del possibile su questa rubrica, senza accordare preferenza a chicchessia, ma scegliendo, di volta in volta, quelle domande che ci saranno sembrate più interessanti. La regola ci vieta di rispondere privatamente o di inviare progetti esclusivamente concepiti ad uso di un solo lettore.

SOFFIO NEGLI AMPLIFICATORI

Su precisa domanda di un lettore, avete pubblicato, a pagina 116 del fascicolo di febbraio di quest'anno, nella rubrica « La posta del lettore », il progetto di un semplice miscelatore a quattro canali dotato di controllo manuale del guadagno e con possibilità di regolazione indipendente dai quattro ingressi. Avendo io bisogno di un dispositivo di quel tipo, ho realizzato il circuito del mixer che, è doveroso dirlo, funziona egregiamente. Pur tuttavia, ho dovuto constatare che l'apparato introduce, nel sistema di riproduzione audio, un rilevante fruscio, che si riduce notevolmente quando collego i microfoni direttamente con l'amplificatore di potenza. Pertanto, non potendo attribuire alcuna colpa a questi ultimi, debbo pensare di aver commesso qualche errore nel montaggio. Quale?

MARTINI EMANUELE
Rimini

L'integrato μA741, *montato nel circuito miscelatore da lei realizzato, è un amplificatore operazionale di impiego generale, che i nostri progettisti inseriscono in molti progetti, per il prezzo molto basso e per l'assoluta facilità di reperimento in commercio. Tuttavia, questo popolare integrato non è stato concepito per impieghi audio a bassissimo rumore. Ed è questo il motivo per cui il miscelatore in questione dovrebbe essere utilizzato con segnali audio già amplificati a monte, prima del loro ingresso nel circuito mixer, onde non peggiorare il rapporto segnale rumore. Per lei, dunque, che deve lavorare con segnali a basso livello, il problema diviene abbastanza complicato. Infatti, non può assolutamente utilizzare l'integrato da noi prescritto, ma deve sostituire questo componente con altri modelli, per esempio con* l'LM381A *della National. Ma questa non è una soluzione del tutto corretta del suo problema. Perché, quando si debbono miscelare segnali di bassa frequenza e a basso livello, si preferisce sempre amplificare separatamente, mediante amplificatori a basso rumore, ogni singolo canale. Poi, questi segnali amplificati, possono essere immessi nel miscelatore. Ma il loro livello deve almeno raggiungere il valore di* 1 ÷ 2 Veff.

LUCI LAMPEGGIANTI

Nella vetrina del mio negozio vorrei installare dei faretti a 220 Vca lampeggianti, con frequenza di lampeggìo regolabile almeno attraverso due canali.

METE LEONE
Catanzaro

Con questo circuito, a due multivibratori astabili, lei potrà realizzare il suo programma. I due triac controllano lampade o gruppi di lampade a 220 Vca sino ad una potenza massima di 1.000 W per canale.

Condensatori

C1 = 220 µF - 24 Vl (elettrolitico)
C2 = 22 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C3 = 22 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C4 = 22 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C5 = 22 µF - 16 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 10.000 ohm
R2 = 22.000 ohm
R3 = 4.700 ohm
R4 = 100.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R5 = 10.000 ohm
R6 = 1.000 ohm
R7 = 10.000 ohm
R8 = 22.000 ohm
R9 = 4.700 ohm
R10 = 100.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R11 = 10.000 ohm
R12 = 1.000 ohm

Varie

TR1 - TR2 - TR3 - TR4 = BC107
TRIAC 1 - TRIAC 2 = 220 V - 3 ÷ 4 A
T1 = trasf. (220 Vca - 12 Vca - 0,2 A)

D1 - D2 - D3 - D4 = 1N4004
S1 = interrutt.
LP1 - LP2 = lampade (220 Vca - 4 A)

AMPLIFICATORE STEREO

Mi hanno regalato due integrati SN76023N con i quali vorrei costruire un amplificatore stereo completo di regolazione attiva dei toni alti e bassi separati.

ROSA LUIGI
Roma

Pubblichiamo soltanto uno dei due canali, l'altro essendo perfettamente identico. L'alimentatore è comune ai due circuiti.

Condensatori

C1	=	4.700 pF
C2	=	500 μF - 36 Vl (elettrolitico)
C3	=	100.000 pF
C4	=	4,7 μF - 16 Vl (elettrolitico)
C5	=	220 pF
C6	=	4,7 μF - 16 Vl (elettrolitico)
C7	=	1.000 pF
C8	=	330 pF
C9	=	4.700 pF
C10	=	500 μF - 16 Vl (elettrolitico)
C11	=	4,7 μF - 16 Vl (elettrolitico)
C12	=	1.500 pF
C13	=	1.500 pF
C14	=	100.000 pF
C15	=	10.000 pF

Resistenze

R1	=	250.000 ohm (potenz. a variaz. log.)
R2	=	330.000 ohm
R3	=	220.000 ohm
R4	=	47 ohm
R5	=	1.000 ohm
R6	=	10.000 ohm
R7	=	50.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R8	=	27.000 ohm
R9	=	1.000 ohm
R10	=	10 ohm
R11	=	22.000 ohm
R12	=	50.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R13	=	22.000 ohm
R14	=	4.700 ohm
R15	=	220.000 ohm

Varie

IC1	=	SN76023N
P1	=	radddrizz. (1 A)
T1	=	trasf. (220 Vca - 20 Vca - 1A)
AP	=	altoparlante (8 ohm)
S1	=	interrut.

AMPLIFICATORE AUDIO

Disponendo dell'integrato TBA790KSD e non avendo mai trovato sulla vostra pubblicazione uno schema applicativo con tale componente, vi scrivo per chiedervi il progetto di un amplificatore audio finale con alimentazione a 12 V.

MORTARI MICHELE
Mantova

Premesso che oggi esistono integrati amplificatori di maggior potenza, la accontentiamo pubblicando questo circuito nel quale il valore di R2 potrà essere variato in funzione dell'ampiezza del segnale disponibile.

Condensatori

C1	=	100.000 pF
C2	=	47 μF - 16 Vl (elettrolitico)
C3	=	100 pF
C4	=	100.000 pF
C5	=	1.000 pF
C6	=	470 μF - 25 Vl (elettrolitico)
C7	=	220 μF - 16 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1	=	2,2 megaohm
R2	=	100 ohm
R3	=	2,2 ohm

Varie

IC1	=	TBA790
AP	=	8 ohm
S1	=	interrutt.

R3
AP
S1
C4
C6
14
1
12
3
5
10
8
7
C1
IC1
C7
12V
C5
R2
ENTR.
BF
R1
C2
C3

DIREZIONE DEL VENTO

Ho letto con interesse l'articolo apparso sul fascicolo di giugno relativo all'apparato indicatore della direzione del vento. Ma non mi è possibile realizzare quel progetto per l'irreperibilità dei componenti. La stessa dinamica è per me troppo complessa.

D'ARGENZIO CARLO
Chieti

Le proponiamo la realizzazione di un circuito totalmente diverso e assai più semplice. Si basa sulla variazione di capacità di un condensatore variabile collegato meccanicamente alla banderuola. Tale variazione produce degli impulsi che variano in durata e che vengono misurati da un integrato R-C e visualizzati tramite un microamperometro. Per C2 può utilizzare un variabile doppio ad aria (500 + 500 pF) e collegare in parallelo le due sezioni. È molto importante allentare i cuscinetti del variabile, sgrassarli e lubrificarli. allo scopo di ridurre l'attrito.

Condensatori

C1	=	1.500 pF
C2	=	1.000 pF
C3	=	10 µF - 12 Vl (elettrolitico)
C4	=	100 µF - 12 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1	=	1.000 ohm
R2	=	27.000 ohm
R3	=	27.000 ohm
R4	=	3.000 ohm
R5	=	10.000 ohm
R6	=	2.200 ohm
R7	=	100 ohm
R8	=	10.000 ohm
R9	=	2.200 ohm
R10	=	220 ohm

Varie

TR1	=	BC237
TR2	=	BC237
TR3	=	BC237
TR4	=	BC237
D1	=	diodo al germanio
DZ1	=	diodo zener (6 V - 1 W)
µA	=	microamperometro (100 - 0 - 100 µA)
S1	=	interrutt.

R1
R2
R3
R4
R6
C1
C2
R5
TR1
TR2
TR3
TR4
D1
R8
R9
R7
C3
μA
C4
DZ1
R10
S1
12V

offerta speciale!

NUOVO PACCO DEL PRINCIPIANTE

Una collezione di dodici fascicoli arretrati accuratamente selezionati fra quelli che hanno riscosso il maggior successo nel tempo passato.

L. 9.500

Per agevolare l'opera di chi, per la prima volta, è impegnato nella ricerca degli elementi didattici introduttivi di questa affascinante disciplina che è l'elettronica del tempo libero, abbiamo approntato un insieme di riviste che, acquistate separatamente, verrebbero a costare L. 2.500 ciascuna, ma che in un blocco unico, anziché L. 30.000, si possono avere per sole L. 9.500.

Richiedeteci oggi stesso IL PACCO DEL PRINCIPIANTE inviando anticipatamente l'importo di L. 9.500 a mezzo vaglia, assegno o c.c.p. n. 916205, indirizzando a: Elettronica Pratica - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

ALIMENTATORE PROFESSIONALE

IN SCATOLA DI MONTAGGIO L. 38.400

● STABILIZZAZIONE PERFETTA FRA 5,7 e 14,5 Vcc ● CORRENTE DI LAVORO: 2,2 A

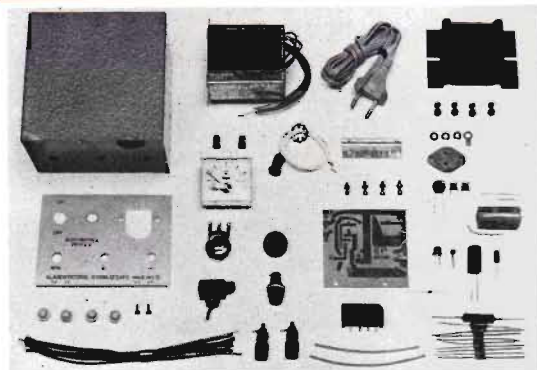
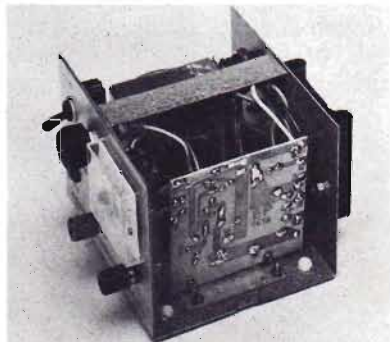
Di facilissima costruzione e di grande utilità nel laboratorio dilettantistico, l'alimentatore stabilizzato è dotato di una moderna protezione elettronica, che permette di tollerare ogni eventuale errore d'impiego del dispositivo, perché la massima corrente d'uscita viene limitata automaticamente in modo da proteggere l'alimentatore da eventuali cortocircuiti.

CARATTERISTICHE

Tensione d'entrata: 220 Vca
Tensione d'uscita (a vuoto): regolabile fra 5,8 e 14,6 Vcc
Tensione d'uscita (con carico 2 A): regolabile fra 5,7 e 14,5 Vcc
Stabilizzazione: — 100 mV
Corrente di picco: 3 A
Corrente con tensione perfettamente stabilizzata: 2,2 A (entro — 100 mV)
Corrente di cortocircuito: 150 mA

il kit dell'alimentatore professionale

contiene:

- — n. 10 Resistenze + n. 2 presaldate sul voltmetro
- — n. 3 Condensatori elettrolitici
- — n. 3 Condensatori normali
- — n. 3 Transistor
- — n. 1 Diodo zener
- — n. 1 Raddrizzatore
- — n. 1 Dissipatore termico (con 4 viti, 4 dadi, 3 rondelle e 1 paglietta)
- — n. 1 Circuito stampato
- — n. 1 Bustina grasso di silicone
- — n. 1 Squadretta metallica (4 viti e 4 dadi)
- — n. 1 Voltmetro (con due resistenze presaldate)

- — n. 1 Cordone di alimentazione (gommino-passante)
- — n. 2 Boccole (rossa-nera)
- — n. 1 Lampada-spia (graffetta fissaggio)
- — n. 1 Porta-fusibile completo
- — n. 1 Interruttore di rete
- — n. 1 Manopola per potenziometro
- — n. 1 Potenziometro (rondella e dado)
- — n. 1 Trasformatore di alimentazione (2 viti, 2 dadi, 2 rondelle)
- — n. 1 Contenitore in ferro verniciato a fuoco (2 viti autofilettanti)
- — n. 1 Pannello frontale serigrafato
- — n. 7 Spezzoni di filo (colori diversi)
- — n. 2 Spezzoni tubetto sterling

La scatola di montaggio dell'ALIMENTATORE PROFESSIONALE costa L. 38.400. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. numero 46013207, citando chiaramente l'indicazione « Kit dell'Alimentatore Professionale » ed intestando a « STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Tel. 6891945). Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.